日本水產學會誌

第十卷 第四號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 10, No. 4. November, 1941.

目 次

昭和十六年十一月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

Studies on Fish in Japan as a Source of Insulin.

Yuzo TOHYAMA, Sogo TETSUMOTO, Saburo FUKUYA and Shuzo YAMADA

(Department of Food Control, The Government Institute for Infectious Diseases, Tokyo Imperial University)

Insulin, the internal secretion of the pancreas, is formed in the islet tissue of that organ and passes from there into the general circulation. BRUNNER[1] (1682) sugested that the pancreas was in some way connected with the metabolism of fat and carbohydrates. Little progress was made, however, until the classic researches VON MEHRING and MINKOWSKI[2] who discovered that the complete removal of the pancreas from dogs is followed by symptoms which closely resemble those observed in human diabetes mellitus. In 1846 STANNIUS[3] described that the structures in the abdominal cavity of certain of the Teleostei. These were afterwards shown by DIAMARE[4] (1899) to be homologues with the islets of Langerhans of the higher vertebrates. RENNIE[5] (1903) examined the islets in 25 species of Teleostei, and usually found at least one encapsulated islets, which he called the "Principal Islet," of relatively large size in each species of fishes. Some 90 species of fish were subsequently examined by McCORMICK[6] (1924) and also Japanese Fishes investigated by OHSAWA[7] (1915), UKAI[8] (1926), SUEHIRO[9] (1941) and others. From these researches, we know that considerable variation was shown to exist among different species with regard to the position, size, and number of the islets.

BANTING and BEST[10] succeeded in 1922 in preparing physiologially active extracts of the pancreas and clearly demonstrated the ability of these extracts to inhibit glycosuria and hyperglycemia in depancreatized animals and to alleviate the symptoms of diabetes mellitus in human beings. The insulin content of the islet tissue of the cod, the halibut and other common fish has been investigated by various workers such as MACLEOD[11], McCORMICK,[12] VINCENT, DODDS and DICKENS[13] and others. We also gathering the principal islets of tunny, bonito, cod, yellow-fish, mackerel and other fishes and extracted with picric acid and the insulin picrate was then extracted from the mass by moist acetone and converted to hydrochloride, mainly following to the DUDLEY's method[14] (1924) which applied to the extraction of insulin from the islets of the cod and also another method. We used that the extraction of the fish islets with acid alcohol, namely the minced fish islets is extracted with 75 % ethyl alcohol containing 1.5 % of concentrated hydrochloric acid at 35°C and after adjusting pH, precipitated by acetone, washing with ace-

tone and ether, obtained white powder after drying in vacuo.

On standardization of insulin, the physiological method which is proved applicable for the determination of the activity of insulin than chemical method, we applied in our case the cross-over method of MARKS:[15] taking six rabbits of approximately 2 kilograms, starved for 24 hours previous to the experiment, and devided into 2 groups of them and inject subcutaneously of suitable dose of the standard preparation of insulin into one half of a series of rabbits and the other half receiving simultaneously a dose of the sample of unknown unitage. Four to 7 days later the groups are crossed over and are used for the injection of the same preparations. Blood samples are usually taken at one and one half, at three, and at five hour interval after the injection or at every one hour within the course of five hours. We employed the HAGEDORN and JENSEN's[16] method for the determination of blood sugar. Thus we continued the experiment of the cross over method till the ratio of the blood sugar lowering between two series within 5 % and calculated the potency of our preparation. If we bring together the above experiments, they would be as Table 1:—

Table 1.

Name of Fish	Number of fish used	Yield of Langerhans islel (g)	Yield of Insulin (g)	Percentage of yield (%)	International unit per mg. (IE)	International unit per g of L. islet. (IE)	International unit per Fish (IE)
Germo-germo (1)	809	80.00	0.5600	0.700	10.00	70.00	6.9
Germo-germo (2)	173	17.00	0.3400	2.000	Ca. 8.00	160.00	15.7
Germo-germo (Frozen)	610	60.00	0.6246	1.041	17.0	193.00	19.0
Neothunnus macropterus	97	13.00	0.2462	1.893	Ca. 9.10	172.34	22.9
Parathunnus sibi	114	15.0	0.2040	1.361	Ca. 10.00	136.10	17.9
Katsuwonus vagans (1)	665	60.00	0.3881	0.646	20.00	129.36	11.6
Katsuwonus vagans (2)	115	10.00	0.0545	0.545	Ca. 20.00	109.00	9.4
Gadus macrocephalus	310	25.00	0.2889	1.155	13.30	153.69	12.3
Sebastodes flammeus	1070	72.90	0.9328	1.294	15.00	194.33	13.0
Seriola quinqueradiata	106	13.70	0.2172	1.585	Ca. 8.0	126.80	16.4
Scomber Japonicus	1370	20.60	0.1543	0.749	Ca. 13.00	97.30	1.5

If we calculate the value of fish in Japan as a source of insulin from our above experimental result, it would be found about 4,8389,0000 International Unit of insulin, as shown in Table 2, taking only 4 kinds of fish such as tunny, bonito, cod and yellow-fish, according to the government statistic 1938. It is difficult to know the exact number of consumption of insulin in Japan. However, if we assume to consume about 2,0000 International Unit per day: 730,0000 International Unit yearly, the above figure would be sufficient to supply about 66 years. From this calculation we can conclude that the source of insulin in Japan are quite inexhaustible.

Table 2.

Name of Fish	Yield of Fish 1936 (kwan)	Assumed weight per fish (kwan)	Yield of Fish (head)	Weight of Langerhans islet per head (g)	Total weight of Langerhans islet (g)	Weight of insulin as 1% extraction ratio (g)	Total International Unit 20 IE/mg (IE)
Tunny	900,9390	6	150,1565	0.10	15,0156	1501	3002,0000
Bonito	406.2218	1	406,2218	0.10	40,6222	4062	8124,0000
Cod	2898,9218	1	2898,9218	0.03	86,9676	8696	1,7396,0000
Yellow Fish	993,3536	2	496,6768	0.20	99,3355	9933	1,9867,0000
Total	5199,4362	—	3951,9769	—	241,9407	2,4192	4,8389,0000

Literature.

(1) J. C. von Brunner: Experimenta nova circa pancreas, 1682.
(2) J. von Mehring and O. Minkowski: Arch. f. exper. path. u. Pharmakol., 26, 1890 371.
(3) F. H. Stannius: Anatomie der Wirbeltiere. Berlin, 1846.
(4) V. Diamare: Internat. Monat. f. Anat. u. Physiol., 16. 1899 155.
(5) J. Rennie: J. Anat. & Physiol., 37, 1903, 375.
(6) N. A. McCormick: Trans. Roy. Canad. Inst., 15, 1924, 57.
(7) G. Ohsawa: Nisshin-Igaku: 5, 1915, 279.
(8) T. Ukai: Tohoku-Igaku-Zasshi: 9, 1926, 37.
(9) Y. Suehiro: J. Imper. Fish. Experim. Stat.: 11, 1941, 121.
(10) F. G. Banting and C. H. Best: J. Lab. & Clin. Med., 7, 1922, 464.
(11) J. J. R. Macleod: J. Metabolic Research, 2, 1922. 149.
(12) N. A. McCormick: Bull. Biol. Board Canad., Dec. 1924.
(13) S. Vincent, E. C. Dodds & F. Dickens: Lancet, 2, 1924, 115.
(14) H. W. Dudley: Biochem. J., 18, 1924, 665.
(15) H. P. Marks: Brit. Med. J., 2, 1925, 102.
(16) H. C. Hagedorn u. B. N. Jensen: Biochem. Ztschr. 135, 1923, 46.

海藻の化學的研究 (第一報)

荻野珍吉

(新生食料品株式會社)

海藻のエキス成分、殊に有機鹽基に就ては比較的研究が尠く、KLEBAHN, HAAS 及び HILL, KAPELLER-ADLER 及び CSATO が Methylamin の存在を、戸田が *Porphyra laciniata* にて Stachydrin の存在を、ZELLER が 10 種の海藻に就いて Cholin の存在を見てゐるに過ぎない(1)。余は海藻の化學的研究に從事し、昆布其他數種の海藻の鹽基に關し研究を行ひたるにより玆に報告する次第である。

I. 昆布の鹽基に關する研究

市販昆布を日光にて充分に風乾し其の組成を分析して第 1 表及び第 2 表の如き結果を得た。

第 1 表

	風乾物百分中	乾物百分中
水分	19.37	—
粗灰分	29.13	36.13
粗蛋白質	7.21	8.94
粗脂肪	0.98	1.22
粗纖維	5.32	6.59
可溶性無窒素物	37.99	47.12

第 2 表

	風乾物百分中	乾物百分中	全窒素を100として
全窒素	1.153	1.429	100.0
蛋白質窒素	1.028	1.275	89.2
非蛋白窒素	0.125	0.154	10.8
燐ウオルフラム酸沈澱窒素(除アンモニア)	0.027	0.034	2.3
アンモニア窒素	0.028	0.035	2.4
其他の窒素	0.070	0.085	6.1

次に昆布粉末 2 kg に 87% アルコール 6 l を加へ逆流冷却器を附し 6 時間重湯煎上にて浸出し、濾過し、其殘滓を再び 6 l のアルコールにて前と同樣に浸出し、浸出液を合して放置し、生ずるマンニツト其他の結晶を分離し去り、アルコールを蒸溜し去り、殘溜物を水に溶解し、鹽基性醋酸鉛を加へて生ずる沈澱物を去り、過剩の鉛を硫酸にて除去して得られた橙黃色の液約 1.2 l を眞空にて約 1/3 容に濃縮し、之れを 5% 硫酸液となし燐ウオルフラム酸を加へ、1 日放置し、生じた沈澱を 5% 硫酸にて洗滌して充分に母液を去り、水酸化バリウムにて分解し、過剩のバリタを炭酸バリウムとして除去したる後之れを眞空にて濃縮し、硝酸にて中和し、硝酸銀を加へ生じたる沈澱を分取した (**A 區分**)。

硝酸銀に依る沈澱を分取せる母液に更に過剩の硝酸銀を加へバリタにて飽和して生ずる黑褐色の沈澱を分取した (**B 區分**)。

硝酸銀及バリタによる沈澱を分離せる液は鹽酸及び硫酸にて過剩の銀及びバリタを除き、硫酸酸性にて燐ウオルフラム酸を加へ生ぜる沈澱を常法の如く處理し、得られた遊離鹽基溶液を鹽酸酸性にて濃縮し、アルコールを加へ、更に昇汞アルコール飽和溶液を加へて冷藏庫中に放置し、生ぜる沈澱を分離した (**C 區分**)。

昇汞沈澱を分離せる母液は黃褐色を呈せり (**D 區分**)。

以上の如く A, B, C, D の 4 區分に分ち、各區分に付き研究を行つた。

A 及び B 區分——A 區分は鹽酸を加へて銀を除去し、B 區分は鹽酸及び硫酸にて銀及びバリタを除去し、再び燐ウオルフラム酸にて處理して遊離鹽基溶液を得、鹽酸鹽に導きたるも極めて小量の結晶生じたるに過ぎざる爲精査する事を得なかつた。Purin 鹽基及び Hexon 鹽基に就ては何等知るを得なかつた。

C 區分——水中に分布し、硫化水素にて水銀を除き、硫化水素を驅逐したる後鹽酸鹽に導き、鹽酸鹽溶液を眞空デシケータ中に放置して吸濕性の結晶を得た。之れを無水アルコールにて處理し、溶解する部分と不溶解の部分とに分けたが、無水酒精不溶解部は小量の爲精査し得なかつた。無水酒精溶解部はアルコールを除去して小量の結晶を得たるに依り其の結晶の一部をとり、微量定性法[2]に從ひ沃度沃度加里液及び昇汞の 50 % アルコール飽和液に依る結晶型を顯微鏡下に觀察して Cholin に一致する事を知つた。依つて之れを鹽化金複鹽に導きて黃色小針狀の結晶 0.0188 g を得た。小量の水より再結し其の熔融點及び金含量を定量し次の如き結果を得た。

物質	0.0093 g	0.0041 g Au	44.09 % Au
Cholin 鹽化金複鹽	$C_{15}H_{14}NOClAuCl_3$		44.49 % Au

249～250°C にて熔融分解す。(文献 250–255°C)[3]

依つて得たる結晶は Cholin の鹽化金複鹽とよく一致す。

D 區分——硫化水素にて水銀を除去し、硫化水素を驅逐して鹽酸鹽に導き小量の結晶を得た。依つて其の一部をとり沃度蒼鉛沃度加里液に依り微量定性試驗法[2]を行ひたるに Stachydrin に特有な非常に特徴ある結晶を生ぜり。依つて更に鹽化金複鹽に導き黃色美麗な菱型結晶を得たるも其の量微量にして精査し得ざりしも Stachydrin の存在する事は確實であると思はれる。Stachydrin を含有する母液は粘稠にして空氣中にては褐色樹脂狀となり、アルコールには容易に溶解するも水には溶解せず、燐ウルフラム酸にて沈澱するも昇汞にては沈澱せざる油狀物質なりしも精査し得なかつた。以上の如く試料小量なりし爲極めて不滿足な結果に終りたるも 2 kg の昆布より Cholin (鹽化金複鹽) 0.0188 g 及び Stachydrin の微量を分離し得た。

II. 其他の海藻に於ける Cholin 及び Stachydrin の分布

昆布に Cholin 及び Stachydrin の存在する事を知り、尙 Cholin, Stachydrin は微量定性試驗法[2]に依り其の結晶型を觀察して極めて微量の存在を知り得るにより種々の海藻に就き之等兩鹽基の分布を研究した。

試料　昭和 16 年 5 月千葉縣海岸に於て採集せる次の如き 9 種の海藻を水洗し、風乾粉末とせるものを分析に使用した。

綠藻類：ヒラミル (*Codium latum* SUR.)。褐藻類：オホバモク (*Sargassum Ringgoldianum* HARV.)；ハハキモク (*Sargassum Kjellmanianum* YENDO)；イワヒゲ (*Myelophycus caespitosus* (HARV.) KJELLM.)；ワカメ (*Undaria pinnatifida* (HARV.) SETCHELL)；アラメ

(*Eisenia bicyclis* (KJELLM.) SETCHELL)；カヂメ (*Ecklonia cava* KJELLM.)。紅藻類：ツノマタ (*Chondrus ocellatus* HOLMES)；カモカシラノリ (*Nemalion pulvinatum* GAUN.)。

實驗 ヒラミルは 76 g. ワカメは 95 g. 其他の海藻は 100 g（風乾物粉末）を取り、89% アルコール 400 cc を加へ、重湯煎上に逆流冷却器を附し約 6 時間浸出し、濾過し、殘滓に再び 400 cc のアルコールを加へて 1 夜放置し、アルコール浸出液を合し、アルコールを蒸溜し去り、殘滓を水に溶解し、醋酸鉛にて不純物を除き、過剩の鉛を硫酸にて除去し、濃縮し、硫酸を加へ約 5% となし、燐ウオルフラム酸にて鹽基を沈澱させ、水酸化バリウムにて分解し、過剩のバリタは炭酸バリウムとして除き、鹽酸酸性となして濃縮して鹽酸鹽に導き、硫酸デシケーター中にて乾燥し、殘滓を無水アルコールにて處理し、不溶解分を除き、アルコールを去り其殘滓につき微量定性試驗法[3] に依り顯微鏡下にて結晶型を觀察して Cholin, Stachydrin の存在を確めた。

Cholin：沃度沃度加里液に依り黃褐色又は黑色の柱狀結晶を生ず、又昇汞の 50% アルコール飽和液に依り多數の非常に小さなプリズムを生じ、4 個のプリズムが互に集合し一見して他の結晶と區別し得る。

Stachydrin：沃度蒼鉛沃度加里液に依り黑色のプリズム又は 6 角形の結晶を生じ 4 個〜6 個のプリズムが集合し星型をなし非常に特徴ある結晶型をなす。又 Gold bromid 液に依り赤褐色の方形及び規則正しい十字狀の結晶を生ず。

上記の如き操作に依り Cholin, Stachydrin の結晶を調べて第 3 表に示すが如き結果を得た。

第 3 表

海藻	Cholin	Stachydrin
綠藻類		
ヒラミル	+	+
褐藻類		
オホバモク	+	−
ハハキモク	+	−
イワヒゲ	+	+
ワカメ	+	−
アラメ	+	−
カヂメ	+	−
紅藻類		
ツノマタ	+	+
カモカシラノリ	+	+

＋ 存在す − 認めず。

即ち Cholin は陸上植物と同樣に海藻にも廣く分布するものと思はれが Stachydrin は海藻の種類によつて異なり存在する場合とせざる場合とがあるやうに思はれる。

終りに臨み御指導御校閲を賜りし大谷武夫博士、竝に研究に便宜を與へられし町田佐一氏に感謝の意を表す。

文 献

(1) 大谷武夫、富士川澪：海藻の化學，昭和 10 年, p. 19〜27.
(2) KLEIN: Handb. Pflanzenanalyse, III|I, 1933, p. 270.
(3) KLEIN: Handb. Pflanzenanalyse, III|I, 1933, p. 278.

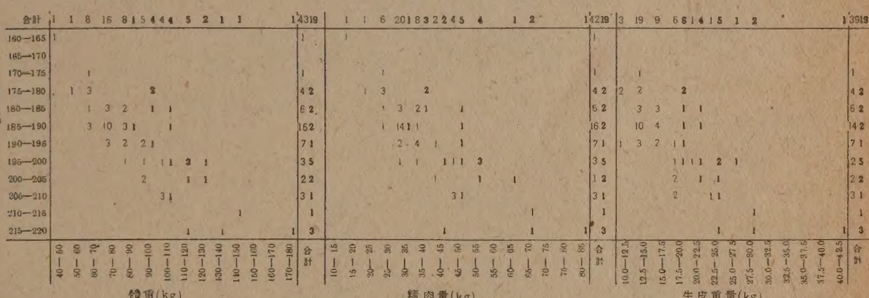
マイルカ及びイシイルカの精肉、生皮及び内臟の步留に就て

野口榮三郎

（兵庫縣水產試驗場）

從來海豚に對する硏究は少く、僅かに分類學的硏究が二，三あるに過ぎない。著者は海豚の肉及び皮革の利用硏究を行ふに當り、その體長、體重、精肉量、生皮重量、內臟量を測定したのでその結果を玆に報告する。本調査に當り多大の御指導と御援助を賜つた兵庫縣水產試驗場長農學博士松井佳一氏、內橋潔氏竝に測定計算の一部を擔當せられた宮崎鹿太郎氏及び友田武男氏に深謝の意を表す。

調査材料は但馬沿岸に於て昭和 16 年 4 月 10 日～5 月 26 日に捕獲されたマイルカ及びイシイルカで、それ等に就いて體長（吻端より尾端迄）、體重、精肉量（精肉は出來る丈骨及び皮等に附着せしめない樣に剝ぎ取つた)、生皮重量を測定した。第 1 圖に體長に對する體重、精肉量、生皮重量の配分表を示す。尙精肉及び生皮の步留を計算して第 1 表に示す結果を得た。又上の材料の內マイルカ 10 頭、イシイルカ 5 頭に就て



第 1 圖　體長に對する體重、精肉量、生皮重量の配分表　細字はマイルカ、太字はイシイルカ。

第 1 表　精肉及び生皮の步留
（體重に對する百分率 %）

	精　肉	生　皮
マイルカ	42.9±3.5	19.5±1.9
イシイルカ	48.4±4.5	22.6±1.7

第 2 表　肺、心臟及び肝臟の重量

	體　重	肺	心　臟	肝　臟
マイルカ	105.6 kg	2.0 kg	0.7 kg	2.5 kg
	105.6	2.0	0.8	2.3
	96.6	1.6	0.8	2.0
	92.8	2.5	0.7	2.0
	86.6	1.8	0.6	2.1
	84.0	1.7	0.7	2.0
	77.8	2.0	0.6	1.9
	75.4	1.4	0.8	1.8
	74.8	1.3	0.7	1.9
	70.4	1.4	0.6	1.6
イシイルカ	111.7	3.0	1.3	2.8
	109.8	2.2	1.0	2.0
	92.8	2.2	0.7	2.3
	88.8	2.0	0 8	2.0
	85.2	2.0	0.8	2.3

第 3 表 肺、心臓及び肝臓の歩留（體重に對する百分率 %）

	肺	心臓	肝臓
マイルカ	2.0	0.8	2.3
イシイルカ	2.3	0.9	2.4

肺，心臓及び肝臓の重量を測定した結果は第2表に示す如くで、それから肺、心臓及び肝臓の歩留を計算して第 3 表に示す結果を得た。

紅藻類粘液質の凝固性と一呈色反應

柳 川 鐵 之 助

（商 工 省 大 阪 工 業 試 驗 所）

著者[1]は曩に各種紅藻類より 70 %, 50 %, 30 % の各濃度のアルコール及び熱湯を以て逐次煮沸抽出を行ひ夫々の抽出液から分別抽出粘液質を分離したがその各に就て水溶液の還元性を測定せる際遊離ヨードに依り肉眼的に判別し得る3種の呈色反應がある事を知り而かもそれが凝固力と關聯のある事を發見した。故に之に就て報告し參考に供せんとするものである。

實驗法 分別粘液質 1g を 100 cc の水に加熱溶解し冷後その 10 cc を 300 cc のエルレンマイヤーフラスコに採り之に水 20 cc と Fehling 溶液第一及び第二液を各 10 cc 宛加へアスベスト付金網上にて 2 分間煮沸した後流水を以て室溫に迄冷却し之にヨードカリ液（3g を水 10 cc に溶解せるもの）と 25 % の硫酸 10 cc を加へる時はヨードが遊離し溶液は試料の種類に依り黃褐色から紫褐色迄の種々の呈色反應を呈する。此の色調は肉眼に依り大體 3 種類即ち黃褐色、暗褐色及び紫褐色に分つことが出來る。

實驗結果 今各分別試料に就いて行つた結果は次表の如くなる。

粘液質 ＼ 抽出アルコール %	70 %	50 %	30 %	熱 湯
1) テングサ	紫褐色	紫褐色	紫褐色	
2) キヌクサ	同上	同上	同上	紫褐色
3) ヒラクサ	—	同上	同上	同上
4) オニクサ	紫褐色	同上	同上	同上
5) トリアシ	同上	同上	同上	同上
6) エゴノリ	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色
7) オゴノリ	同上	同上	同上	同上
8) カタメンキリンサイ	黃褐色	黃褐色	黃褐色	
9) ホンフノリ	同上	同上	同上	
10) フクロフノリ	同上	同上	—	
11) スギノリ	同上	同上	黃褐色	—

—印は試料不足のため試驗し得ざりしものである。

此の結果を見るに試料 1) テングサより 5) トリアシに至るものは寒天質に屬するもので之等は總べて紫褐色を呈し 6) エゴノリ及び 7) オゴノリの如く多少凝固性を有し寒天配合原料として使用されて居る種類の粘液質は暗褐色を呈し 8) カタメンキリンサイから以下は凝固力弱く或は殆んど凝固性なき種類で黃褐色を呈する事となる。換言すれば凝固力強く寒天原料となし得るものは紫褐色を呈し寒天原料となし得ざるものは黃褐色にして寒天の配合原料として漸く利用し得る程度のものは暗褐色を呈すると云ふ事となる。

此の凝固性と呈色反應の相違との間には何等かの關係が存するものと考へらるゝが Prideaux 及び Howitt[2] は寒天の凝固力は多糖體の特殊なる環狀構造に依るものであるとな

(1) 川柳; 大工試, 18 (2), 昭 12.

(2) Prideaux & Howitt ;—Trans. Faraday Soc., 28, 1932 79.

し Pirie[1] は寒天をアセチル化しその Acetolysis に依り得たる産物より Hepta-acetyl-galactose を得たが寒天を加水分解したものをアセチル化しても Hepta-acetyl-galactose は得られず, 又 Pyranose 型及び Furanose 型の Galactose よりも得られなかつた。然るに Aldehydo 型の Galactose よりは容易に得る事が出來たと報じて居る。同氏[2]は又寒天及び Aldehydo 糖は特殊の Orcin, Carbazol, Diphenylamine 反應を呈するものであるとも報じて居るが之等から考察して見ると上述の呈色反應も亦之等の特殊型の糖の結合に關係あるものであつて之が凝固力に關係のあるものではないかと推測するものである。

(1) Pirie ;—Biochem. J., 30 1936, 369.
(2) Pirie ;—Brit. J. Exptl. Path., 17, 1936, 269.

紅藻粘液質の結合硫黄

柳 川 鐵 之 助

(商工省大阪工業試驗所)

On the Combined-S in Gelose.

T. YANAGAWA

SYNOPSIS.

It is studied that all of S contained in gelose is combined as sulphuric acid and therelation between the amount of SO_3 and jellyfying power is discussed.

紅藻粘液質にはその含有量には相違があるが必ず硫黄成分を含んで居る。今鹽酸を以て加水分解する時は容易に硫酸を遊離するのであつて此の硫酸は炭水化物とエステル結合をして居るものと認められて居る。然し總べての硫黄が硫酸として存するか否かに關しては未だ決定されて居ない。又結合硫酸の量と粘液質の凝固力との間には關聯があるものの様に思はれ之に就ては既に報じた處である。然し尙充分ならざる處がある。本報告は之等の點に就て更に檢討し前報告を補足せんとするものである。

I. 硫黄含有量と結合硫酸

精製せる紅藻粘液質中の硫黄成分が總べて硫酸として存するものであるか或は硫酸以外の硫黄化合物としても存するものたるかと云ふ事は未だ決定されて居ない。故に著者は次の如き實驗を試みた。

供試精製粘液質としては次の2種を用ひる事とした。一は硫酸結合量の小なるテングサ寒天質で他は硫酸含有量の大なる且凝固力弱きトサカノリ粘液質である。此の2種を以て寒天質及び布糊質を代表せしむる事とした。之等の粘液質は原藻を水洗して後熱湯抽出を行ひその抽出液からアルコールを以て粘液質を沈澱せしめ沈澱物は再び水に溶解してアルコール沈澱を繰返へし之を數回行ひて精製試料を得た。

次に此の精製試料を鹽酸 (2%) にて 3 時間煮沸加水分解して遊離する硫酸を定量し又別に CARIUS の封管法にて全硫黄含有量を定量した。その結果を SO_3 に換算して得た數値は次の如くなる。

粘 液 質	テングサ	トサカノリ
加 水 分 解 法	2.17 %	17.22 %
CARIUS 法	2.22 %	17.48 %

即ち兩方法に依る硫黄量は殆んど一致したのである。故に硫黄成分は總べて硫酸として存在する事が知られ又逆に 2% の鹽酸で3時間煮沸すれば完全に硫酸を遊離する事が判つた。

II. 紅藻粘液質の硫酸と凝固力

著者[1]が是迄種々の紅藻粘液質の硫酸含有量を定量せる結果を總合すれば次表の如くなる

(1) 柳川:―大工試; 14, (5), 昭 8: 15, (8), 昭 9: 17, (5), 昭 11: 17, (6), 昭 11: 18, (2), 昭 12.

が之に依ると凝固力強き寒天質は一般に小量の硫酸を含有し凝固力微弱なる布糊質は硫酸結合量著しく大である事が判る。

粘液質	属名	SO_3 (%)	用途
トリアシ	*Acanthopeltis*	1.54	寒天
イタニサウ	*Ahnfeltia*	1.61	寒天
テングサ	*Gelidium*	2.05	寒天
キヌクサ	〃	2.18	寒天
オニクサ	〃	2.63	寒天
オバクサ	*Pterocladia*	3.05	寒天
ヒラクサ	*Gelidium*	3.12	寒天
アミクサ	*Ceramium*	4.26	寒天・食用
マクリ	*Digenea*	5.24	寒天・食用
オホオゴノリ	*Gracilaria*	5.56	寒天・食用・糊用
エゴノリ	*Ceramium*	5.98	寒天・食用
シラモ	*Gracilaria*	8.04	寒天・食用
オゴノリ	〃	9.49	寒天・食用 糊用
コメノリ	〃	11.61	食用・糊用
キリンサイ	*Eucheuma*	12.36	食用
キヨウノヒモ	*Grateloupia*	12.79	食用・糊用
イバラノリ	*Hypnea*	12.52	食用・糊用
カギイバラノリ	〃	14.15	食用・糊用
カタメンキリンサイ	*Eucheuma*	14.38	食用
オキツバラ	*Constantinea*	16.00	糊用
ムカデノリ	*Grateloupia*	16.20	糊用
トサカノリ	*Meristotheca*	17.22	食用・糊用
カイノリ	*Gigartina*	17.73	糊用
エゾナメシ	*Turnerella*	18.21	糊用
フダラク	*Aeodes*	18.81	糊用
フクロフノリ	*Gloiopeltis*	18.88	糊用
ホンフノリ	〃	19.24	糊用
オキツノリ	*Gymnogongrus*	19.61	糊用
トゲツノマタ	*Chondrus*	19.88	糊用
コトヂツノマタ	〃	20.96	糊用
スギノリ	*Gigartina*	21.07	糊用
アカバギンナンサウ	*Iridaea*	21.62	糊用
ツノマタ	*Chondrus*	22.11	糊用
トチヤカ	〃	22.27	糊用
クロバギンナンサウ	*Iridaea*	23.02	糊用

次に或種の粘液質はアルカリを以て適當に處理すれば(1)硫酸含有量を減じ凝固力を増加する事を知つた。今オゴノリ粘液質を種々の濃度の苛性ソーダ溶液を以て 1 時間 100°C に加熱せる場合の結果を示せば次の如くなる。

NaOH	ゼリー強度 (g/cm^2)	SO_3 (%)
原試料	<15	9.62
0.5 %	26	3.40
1.5 %	306	2.18
3.0 %	296	3.07
5.0 %	173	3.24
10.0 %	163	3.73
20.0 %	143	3.72

但し多數の種類に就いて行つた實驗に於てはその逆の結果も多數得られて居るが之は處理條件の適當でないためかと考へられる。

著者(2)は又凝固力強く硫酸含有量少き寒天質（ヒラクサ）を Pyridine 溶液中で Chlorsulfon 酸を以て硫酸化せるに硫酸結合量の增加するに從つて凝固力が弱る事を知つた。

(1) 柳川:—大工試; 17, (6), 昭 11: 本誌; 6, 昭 13, 275.
(2) 川柳: 大工試; 17, (6), 昭 11.

然し此の Chlorsulfon 酸に依る場合は炭水化物の水酸基とエステル型 ($R·O·SO_3H$) に結合する場合と炭素に直結するスルフォン酸型 ($R·SO_3H$) の結合とが考へられる。然し次の如き理由よりエステル型結合即ち天然の粘液質中の硫酸結合と同一のものと考へられる。

1) 低級分子化合物に於ては遊離水酸基の存在する場合には先づ水酸基に作用するを普通とす。

2) 加水分解に依りて容易に硫酸を遊離すること。

3) 高分子炭水化物なる Cellulose に之と同様に硫酸化を行へば Cellulose の硫酸エステルを得られて居る[1]。

4) 原試料 (SO_3 2.88 %) と之を硫酸化して得られた粘液質 (SO_3—6.19 %) の 2 種に就て ROTH の方法[2]にて Active hydrogen を定量せるに次の如き結果を得た。

	含有 SO_3 (%)	ゼリ化力
原試料	2.88	完全
硫酸化物 甲	3.54	完全
硫酸化物 乙	5.26	稍有
硫酸化物 丙	6.31	無
硫酸化物 丁	7.24	無

	I (%)	II (%)	平均 (%)
原試料	0.72	0.75	0.74
硫酸化物	0.64	0.61	0.63

即ち之に依れば硫酸化されたる試料は明かに原試料よりも活性水素の量が減少し水酸基の活性水素が硫酸に依り置換せられたるを示して居る。

之等種々の理由から硫酸の結合量と凝固力との間には離る可らざる關聯のある事が推定出来るのである。但し硫酸の結合が直接凝固力を左右するものか或は或種の硫酸結合多糖類のみがこの凝固力に與るものか等に就ては未だ輕々に斷定し得ないのであつて尚今後の研究に待たなければならぬ。

(1) E. GEBAUER-FÜLNEGG 等: Ber.; 61, 2060 (1928); J. Am. Chem. Soc.; 52, 2849 (1930).
(2) PREGEL: Quantitative Organic Microanalysis. p. 156.

北海道產フヂコ *Cucumaria japonica* Semper の產卵期に就て

木 下 虎 一 郎・澁 谷 三 五 郎

（北 海 道 水 產 試 驗 場）

On the Spawning of *Cucumaria japonica* Semper of Hokkaido

Toraitiro Kinosita and Sangoro Sibuya.

SYNOPSIS

In order to determine the spawning period of *Cucumaria japonica* Semper we examined the gonads of the samples, which were obtained from Muroran between November, 1939 and November, 1940.

In this species the gonadial tubes are found clearly all the year round and do not much wither even in the non-spawning period. The tubes are found more or less to contain ripe sexual cells nearly all the year round. Both sperm and egg are relatively large, viz., the length of the ripe egg is 540 μ. and its breadth, 474 μ, and the sperm has a whole length of about 67 μ.

Spawning of this species extends over a considerably long period, from early March to middle November, with a maximum from early or middle July to late September. During the maximum spawing period proliferation of sexual cells are very active as well as extrusion of ripe ones.

その製品である花色參の對支相場に左右されて一進一退の歩みを辿つて來た本道のフヂコ漁業は昭和 14 年 6 月新製品の初商談に於て 30 圓代より一躍 70 圓を以て成立するに及んで俄然業者の注目を惹くところとなり、更に後氣配は益々良好で遂に最高 200 圓に達するに至つたのである。從つて漁業は一時全く狂人的活況を呈して、陸には大加工場の林立となり、既に同年の乾フヂコの生產は 115 萬瓩 240 萬圓を突破し、全く止るところを知らない狀態に立到つたのである。こゝに於て、これに對處する漁業統制基礎資料の一部として本調査に着手したのであつた。然るに其後需要地に於ける換物人氣の祟りが漸次暴露するに至つて遂に輸入の調整となり、玆に本道の乾フヂコは未曾有の滯貨となつてその數實に根室品だけでも現在（昭和 16 年 5 月）33.612 俵と稱せられ，これを如何に消化するかは現實に業者の惱みとなつてゐるのである。斯の如き現狀であるから本調査は着手當初の目的から云へば既に六日の菖蒲の譏を免れないのであるが一應玆に其の調査結果を概報し後日の參考に殘す次第である。

調 査 材 料 と 方 法

周年通して蒐集に便利の點で室蘭市の小手繰網（カレヒ．アナゴ、カジカ等を目的とする）で混獲される材料を選んだ。漁場水深は大體 40〜50 尋である。昭和 14 年 11 月から翌年 10 月迄、月 2 回宛、1 回に 20〜30 個づゝの材料を約 20 % のフォルマリン漬として送附

させ、これに就て調査したものである。

生殖腺は背隔膜の兩側に1叢宛あつて各管はナマコの様に分岐しない。そしてその生殖口は背方の2個の觸手の間にあり、雄では數個の突起に分れて開口する。生殖腺管は生殖時期外でも稍細くなる程度で、周年大した變化はなく、ナマコのそれの様に著しく萎縮することはない。

生殖時期に入ると生殖腺管は太さを增し、色彩は一般に雄では黄色に、雌では綠色を呈する。但し成熟生殖細胞の量の如何によつて雄では黄綠又は綠黄色を示すことがあり、雌では綠色に濃淡がある。

雌雄比は今回の調査材料 588 尾に就て見ると性別不明が 2 尾あつたが、雌が 274 尾、雄 312 尾であつたから、♀ 100 : ♂ 123.8 となる。

卵及び精蟲は大きく、10 月 2 日の成熟卵を測つた平均は長徑 540 μ、短徑 474 μ あり、精蟲は全長 67 μ、頭長約 3 μ であつた。

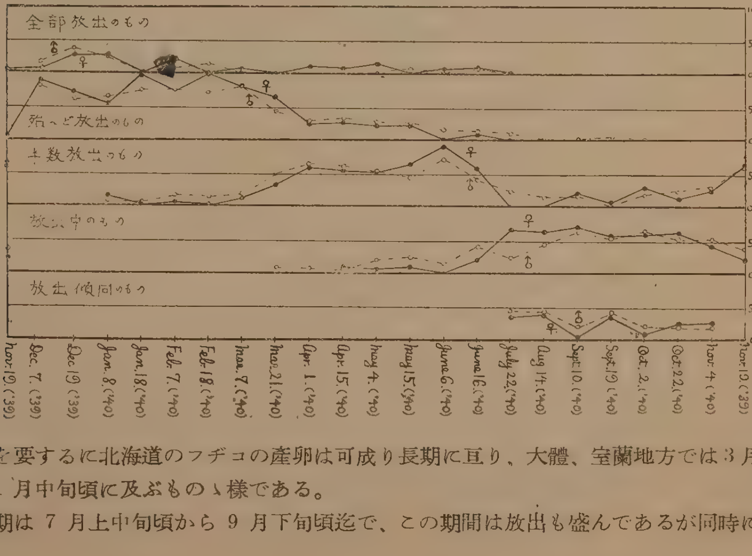
調査に當つては前記フォルマリン漬材料を解剖して生殖腺の發達程度を檢鏡した。それは後記の様に生殖腺管内には量の差はあるが殆んど周年に亘つて成熟生殖細胞の包藏が見られるのであるから、管内の成熟精卵の量によつて放出の傾向、放出中、半數放出、殆んど放出、全部放出の 5 階級に區分して調査を進めた。

精、卵の熟否はその大小、形狀によつてこれを定めた。

調　査　結　果

檢鏡の結果は第 1 表の通りで、これから雌雄別に放出狀態の割合を示したのが第 1 圖である。

第　1　圖



是を要するに北海道のフヂコの產卵は可成り長期に亘り、大體、室蘭地方では 3 月上旬から 11 月中旬頃に及ぶものゝ様である。

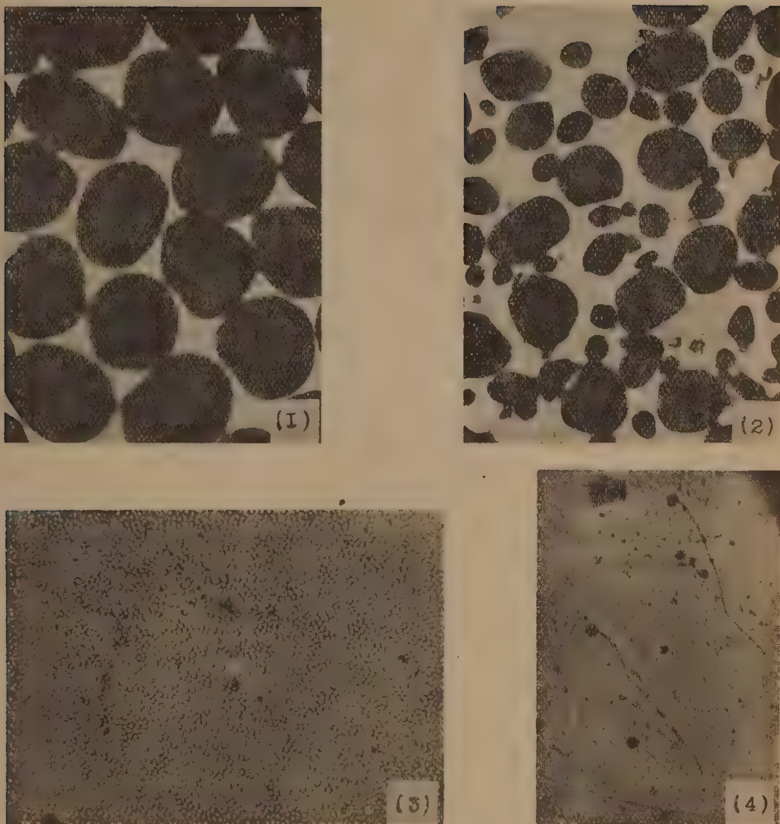
盛期は 7 月上中旬頃から 9 月下旬頃迄で、この期間は放出も盛んであるが同時に旺盛に

第 1 表

採集年月日		調査個数	性別		生殖腺の状態				
					放出の傾向	放出中	半数放出	殆んど放出	全部放出
1939	11 19	28	♀	17	0	4個, 23.5%	11個, 64.7%	1個, 5.9%	1個, 5.9%
			♂	11	0	4〃, 36.4%	7〃, 63.6%	0	0
〃	12—7	30	♀	12	0	0	0	11〃, 91.7%	1〃, 8.3%
			♂	16	0	0	0	13〃, 81.3%	3〃, 18.7%
			不明	2					
〃	12 19	28	♀	15	0	0	0	11〃, 73.3%	4〃, 26.7%
			♂	13	0	0	0	8〃, 61.5%	5〃, 38.5%
1940	1 8	30	♀	18	0	0	3〃, 16.6%	10〃, 55 6%	5〃, 27.8%
			♂	12	0	0	1〃, 8.3%	8〃, 66.7%	3〃, 25.0%
〃	1 16	30	♀	10	0	0	0	10〃, 100.0%	0
			♂	20	0	0	1〃, 5.0%	19〃, 95.0%	0
〃	2—7	31	♀	19	0	0	1〃, 5.2%	14〃, 73.7%	4〃, 21.1%
			♂	12	0	0	2〃, 16.7%	9〃, 75.0%	1〃, 8.3%
〃	2—18	12	♀	5	0	0	0	5〃, 100.0%	0
			♂	7	0	0	1〃, 14.3%	5〃, 71.4%	1〃, 14.3%
〃	3 7	30	♀	15	0	0	2〃, 13.3%	12〃, 80.0%	1〃, 6.7%
			♂	15	0	0	3〃, 20.0%	12〃, 80 0%	0
〃	3—21	26	♀	12	0	0	4〃, 33.3%	8〃, 66.7%	0
			♂	14	0	1〃, 7.1%	7〃, 50.0%	6〃, 42.9%	0
〃	4—1	29	♀	15	0	0	9〃, 60.0%	4 , 26.7%	2〃, 13.3%
			♂	14	0	1〃, 7.2%	9〃, 64.2%	4〃, 28.6%	0
〃	4—15	26	♀	11	0	1〃, 9.0%	6〃, 55.0%	3〃, 27.0%	1〃, 9·0%
			♂	15	0	1〃, 7.0%	9〃, 60.0%	5〃, 33.0%	0
〃	5 4	28	♀	13	0	1〃, 7.7%	7〃, 53 8%	3〃, 23.1%	2〃, 15.4%
			♂	15	0	3〃, 20.0%	8〃, 53.3%	4〃, 26.7%	0
〃	5 15	27	♀	9	0	1〃, 11.1%	6〃, 66.7%	2〃, 22.2%	0
			♂	18	0	4〃, 22.2%	8〃, 44.4%	5〃, 27.8%	1〃, 5.6%
	6—6	28	♀	14	0	0	13〃, 92.9%	0	1〃, 7.1%
			♂	14	0	2〃, 14.3%	10〃, 71.4%	2〃, 14.3%	0
〃	6 16	25	♀	10	0	2〃, 20.0%	6〃, 60.0%	1〃, 10.0%	1〃, 10.0%
			♂	15	0	6〃, 40.0%	6〃, 40.0%	2〃, 13.3%	1〃, 6.7%
〃	7 22	15	♀	6	2個, 32 3%	4〃, 66.7%	0	0	0
			♂	9	4〃, 44.4%	2〃, 22.2%	2〃, 22.2%	1〃, 11.2%	0
〃	8 14	15	♀	8	3〃, 37.5%	5〃, 62.5%	0	0	0
			♂	7	3〃, 42.9%	3〃, 42 9%	1〃, 14.2%	0	0
〃	9 10	30	♀	19	1〃, 5.3%	14〃, 73.6%	4〃, 21.1%	0	0
			♂	11	2〃, 18.2%	7〃, 63.6%	2〃, 18.2%	0	0
〃	9—19	29	♀	14	5〃, 35 7%	8〃, 57.0%	1〃, 7.2%	0	0
			♂	15	6〃, 40.0%	8〃, 53.3%	0	1〃, 6.7%	0
〃	10 2	31	♀	10	1〃, 10.0%	6〃, 60.0%	3〃, 30.0%	0	0
			♂	21	4〃, 19.0%	13〃, 62.0%	4〃, 19.0%	0	0
〃	10—22	29	♀	8	2〃, 25.0%	5〃, 62.5%	1〃, 12.5%	0	0
			♂	21	4〃, 19.0%	11〃, 52.4%	5〃, 23.8%	1〃, 4.8%	0
〃	11—4	31	♀	14	4〃, 28.6%	6〃, 42.8%	4〃, 28.6%	0	0
			♂	17	3〃, 17.7%	9〃, 52.9%	5〃, 29.4%	0	0

新生殖細胞の増殖もあり、成熟細胞を補給する。9 月下旬を過ぎると漸次に衰へるが尚 11 月中旬頃迄は放出も續けられる。

11 月中旬以降になつてもまだ生殖腺管内にほんの僅かながら成熟細胞を殘すものも認められるが、増殖は 2 月下旬頃迄は全く衰へる樣で、3 月初旬になつて次第に生殖素は發育して一部はこの頃から放出されるものもあり、斯くて漸次に發達して 7 月上中旬には盛期に達する。



第 2 圖　(1) 成熟卵　(2) 成熟卵に混在の未熟卵　(3) 精蟲群　(4) 精蟲

摘　　要

(1) 本調査は昭和 14 年、花色参の暴騰に作ふ北海道に於けるフヂコ漁業の狂人的發展に對處する漁業統制基礎資料の一部として着手したものである。

(2) 室蘭フヂコを材料として産卵時期を調べた。

(3) 調査個數は 588 個で、雌雄比は ♀ 100 : ♂ 123.8 であつた。

(4) 精、卵共に大きく、成熟卵は長徑 540 μ, 短徑 474 μ, 精蟲の全長は 67 μ, 頭長約 3 μ である。

(5) 生殖腺管は周年明かに識別され、生殖時期以外でも著しく萎縮することはない。尚管内には殆んど周年に亙つて多少共成熟した生殖細胞が包藏される。

(6) 生殖腺管の色彩は一般に雄では黄色、雌では綠色を呈する。

(7) 産卵期は 3 月上旬から 11 月中旬まで可成り長期に亘る。

(8) 産卵の盛期は7月上中旬から9月下旬頃迄で、この期間は放卵も盛んに行はれるが、同時に新生殖細胞の増殖も旺盛である。

参考文献

(1) 大島 廣 (1911): キンコの説、動物學雜誌、23巻270號。

(2) 同 (1918): 「アルバトロス」號採集西北太平洋產海鼠類 (10), 動物學雜誌, 30巻354號。

(3) 淺野長雄 (1938): 南洋群島產海鼠 Ganrao (*Holothuria* sp.) の產卵期に就て、水產研究誌、33巻11號。

(4) 木下虎一郎・澁谷三五郎 (1939): 海鼠產卵期調査總括、北海道產海鼠の產卵期から觀た禁漁期制に就て、北水試事業旬報、430號。

(5) 北海道水產試驗場根室支場 (1939): 新興藤子漁業に關する資料 (謄寫刷)。

(6) 樺太廳中央試驗所 (1939): ナマコ及フヂコの蕃殖所並に蕃殖時期に關する調査、昭和11年度水產部事業概要。

(7) 同 (1940): フヂコの蕃殖時期に關する調査、昭和12年度水產部事業概要。

ギマ *Triacanthus brevirostris* TEMMINCK et SCHLEGEL の生活史に就いて

大島泰雄・中村中六

(東大水産實驗所)

Note on the Life-history of *Triacanthus brevirostris* TEMMINCK et SCHLEGEL

Yasuo OHSIMA and Nakaroku NAKAMURA

As far as we are aware, none ever described in detail the life-history of fish belonging to Scleroderm in Japan, while the present fish, one of Scleroderm, is a common commercial as well as game fish in Ise and Mikawa Bay. The present study is summerized as follows:

(1) The breeding season covers the duration from June to August. The number of eggs the female possesses is counted by examination of the ripe gonad. The result is shown in Table 1.

(2) The egg is pelagic. Artificial fertilization is by no means difficult and gives successful result. The larvae and the youngs are described and figured (Text-figures).

(3) The yearling grows up to ca. 10 cm in body-lenght at the fall of the year. From that it is clear that the small size group (9–14 cm) observable in the breeding season belongs to the 2nd year class. The age-determination is also made by the study of the vertebral bones. The growth rate is shown in Table 5.

(4) The male ripens in smaller size than the female. The biological minimum is 12 cm in the male, while it is 15 cm in the female, and the former belongs to 2nd year class and the latter to 3rd year class.

ギマは伊勢灣、三河灣等の奥部地方では晩春より夏季に亙つて相當まとまつて漁獲され、安價にして美味な大衆食品として最も親しまれて居る。ギマ科及びこれと近縁のカハハギ科の魚の生活史、生態に就いてはまとまつた報告は無く、本邦産カハハギ科の魚類に就いては內田[1] (1927), 中村[2] (1935) の稚魚に關する報告があるのみである。

筆者等は 1940, 41 年の 6 月～7 月に、三河灣奥前芝——御馬——三谷に於いて漁獲されたギマについて年齢査定を行ひ、又人工受精を行つて成功し、且つ藻場に現はれる稚魚の生長等に就いて知る事が出來たので其の生活史の概略をこゝに報告する。

1. 産卵期 伊勢灣、三河灣奥部に於ける産卵期は 6 月中旬より 7 月に亙り、6 月下旬～7 月中旬が盛期の様である。が、稚魚の出現より考察すると 8 月に入つても多少の産卵は行はれる様である。

2. 卵の性質 RYDER[3] (1885) によるとアメリカ産の *Monacanthus broccus* (MITCHEL) の卵は 0.7 mm 位の徑を有する沈性粘着卵であるとの事であり、又本邦産のアミメハギ

(1) 內田惠太郎 (1927) 動物學雜誌 Vol. 39, No. 462.

(2) 中村秀也 (1935) 養殖會誌 Vol. 5, No. 3, 4.

(3) RYDER, J. A. (1885) Report of U.S. Comm. of Fish and Fisheries, Part XIII.

Rudarius ercodes JORDAN et FOWLER の卵も附着卵である事は觀察して居るが、このギマの卵は之等と異り浮游性である。むしろ小粒で直徑は約 0.78 mm 位で卵膜は甚だ薄く、油球は無い。卵黄には特別の色はない。

人工受精の結果正常に發育中の卵を鹽分濃度を異にする海水中に投じて其浮沈を觀察した結果によると、Cl 14 ‰（水溫 27.5°C）を境としてそれ以下の濃度では底に沈んでしまふ様である。猶、當時（1940, 7 月上旬）現場の海水は 15.8 ‰ であつた。

第 1 表 孕 卵 數

番號	體 長 (cm)	體 重 (gr.)	卵巣重量 (gr.)	卵 數
1	21.0	202	35.0	72500
2	22.5	244	43.5	124600
3	22.2	214	—	126000△
4	22.0	220	36.0	32500
5	21.1	216	36.0	45600
6	20.4	171	24.0	68700
7	21.4	198	29.5	65000
8	22.7	263	40.5	88100*
9	19.5	160	28.0	57100*
10	19.9	154	18.0	53800

△ 未熟卵多し　* 一部放卵或は多數流出か

第 2 表 卵内發生經過概略

經過時間*	狀 態
2 時間	桑 實 期
7 〃	Blastderm 卵黄の 1/2 を被ふ
8 〃	胚體原基明瞭となる
10 〃	胚口閉ぢ、眼形成始る、K.v. 明瞭
12 〃	筋節 9, 體脊面に黑色胞散在して發現
15 〃	眼 Lens, Otocyst 發現、尾端卵黄面を離れ、黑色胞の外に薄い橙褐色胞も發現
18 〃	心臟皷動、色素胞増加、體ビクビク動く
21～22 〃	孵 化

* 精卵混合よりの經過時間を示す

3. 孕 卵 數 雌 1 尾孕卵數を檢した數例を示せば第 1 表の通りである。完全に熟した卵巣をもつ個體はその採捕の際、其の一部の卵を流出する事が不可避であるので、これ等の數の多くは實際よりも多少少く現はれて居ると見るのが至當である。

4. 卵内發生 濕性による人工受精が可能である。1940 年 7 月 8 日三河灣奥の角建網にて捕獲された雌雄を用ひ現場に於いてシヤーレの中で精卵混合し、約 2 時間の後より卵の發生經過を追跡した結果の概略を第 2 表に示す。現場の海水は水溫 26.7°C, Cl ca. 16 ‰ であり、室内に持歸つた後は Cl 15.8 ‰ の水を用ひ水溫は 25.9～26.5°C の間に保つた。

1941 年 7 月 7 日同様に昨年と同じ現場で人工受精した卵を Cl 11.5 ‰ の海水（當年は初夏雨量が多かつた爲沿岸水は甚だ低鹹となつた）で飼育し、水溫は 25～26°C に保つた所、卵は全部沈下したが健全に發育し、21～22 時間後に孵化して其の後も卵黄を吸收し終るまで健全であつた。

5. 仔 魚 期 人工受精の卵より孵化した仔魚及びそれを室内で飼育した發育經過の概略は次の通りである。(Cl 12 ‰, 水溫 25～27°C に保つた)。

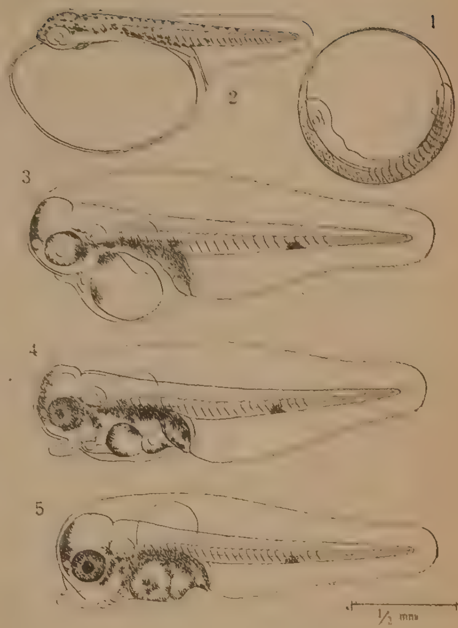
(i) 孵化當時の仔魚は全長約 1.4 mm（固定材料では稍縮少する)、甚だ大なる卵黄を殘しその長徑は約 0.94 mm. 筋節約 24. 口は未だ開かず心臟は眼の後下方で皷動する。色素は針狀黑色胞と黄褐色胞とが頭部と軀幹部に多く分布し尾部には少く、眼には未だ生じて居ない。胸鰭は認められない。(第 1 圖 2)

(ii) 孵化後 1 日 3, 4 時間で全長 2.0 mm, 口は既に開いて居るが卵黄は未だ殘存し、其の長徑は約 0.35 mm. 仔魚膜鰭よく發達す。針狀乃至樹枝狀の黑色胞と其の周りを取り巻

く橙褐色胞とが吻端より眼胞、Otocyst下縁、腹腔脊面より腸管周縁まで一帯及び卵黄の前面等にあり、尾部には其の中央よりやゝ前方の腹面に1小色胞嚢あるのみ。胸鰭あり、Urinary bladderが直腸の後方に認められる。(第1圖3)

(iii) 孵化後42,3時間經過したものでは卵黄は殆ど吸收され僅かに長徑0.1 mm 位のものが殘存するが、其の後方に腸がよく發達する。其の頃の全長は1.93 mm (20尾測定)で30時間位の時より縮少して居るが、これが如何なる理由によるか不明である。口を大きく開き下顎を盛んに動かす。仔魚膜鰭はよく發達し胸鰭も大きい。色素は一層增して居る爲肉眼的に見る場合其の體が黑褐色より黑色に變つて來て居る。(第1圖4)

(iv) 2日6時間經過したものでは卵黄は痕跡もなく、腸管が太く發達し、眼が濃黑青色に輝いて來る外著しい變化はない。全長は1.87 mm (20尾測定)であつた。(第1圖5)



第 1 圖

1. 精卵混合後約15時間半
2. 孵化仔魚　全長約1.4 mm
3. 孵化後1日3,4時間　全長平均2.0 mm
4. 孵化後42,3時間　全長平均1.93 mm
5. 孵化後2日6時間　全長平均1.87 mm

6. **稚魚期** 卵黄吸收後は之を飼育する事が出來ず、又其の後鰭の定數の出現までの後期仔魚は之を採集して居ないが稚魚網により沿岸のアマモ (Zostera) 地帶に於いて7月の初より其の稚魚を多數採集する事が出來た。

今まで採集したギマ稚魚の最小のものは1940年7月9日伊川津灣内のコアマモ (*Zostera nana*) の繁茂して居る所で得たもので全長 4.2 mm, 第一脊鰭 (5 棘)、第二脊鰭 (22 軟條)、及び臀鰭 (17 軟條) は其の定數を表はし尾鰭は未だ7, 8本の軟條を生じて居るのみであるが、第一脊鰭と腹鰭には大きい棘があつて旣に其の種の特徴をよく示して居る。(第2圖)。

この棘には又顯著な黑色皮膜が見られ、これは30 mm 前後の大きさまで明瞭に認められ、それより大なる魚では長ずるに從ひ次第に認め難くなり色も又褪色して 60 mm 以上の魚では全く消失する。同樣な鰭膜が第一脊鰭第一棘にも見られる。(第3圖)

7. **稚魚、幼魚の採集記錄** アマモ地帶に於けるギマ稚魚の出現は7月上旬より9月一ぱいまでであり其の採集數及び大きさは第3表の通りである。

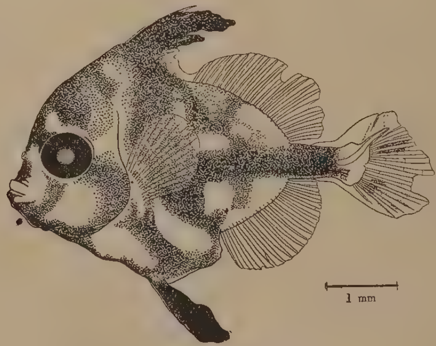
第 3 表 伊川津附近 Zostera 地帶に於けるギマ稚魚、未成魚採集表

	場所 / 數竝に大きさ / 採集月日	灣內コアマモ地帶			灣內アマモ地帶			貝濱アマモ地帶	
		數	體長 (mm)		數	體長 (mm)		數	體長 (mm)
			最大—最小	平均		最大—最小	平均		
1939	VII 16				1		19.9		
	VII 31-VIII 1	52	43.1—11.9	19.7	4	22.5—19.1	21.0	1	13.9
	VIII 15-16	96	55.0— 9.8	24.2	1		11.9	1	34.7
	VIII 31	68	55.5—10.1	36.9	3	52.9—40.8	45.6		
	IX 14	13	62.0—27.3	46.6					
	IX 28	3	50.9—44.0	47.6					
1940	VII 9				2	7.0— 6.9	7.0		
	VII 23	44	28.0—10.7	21.8	1		22.6		
	VIII 5-7	30	51.3—11.1	35.5	2	39.3—37.3	38.3	1	46.0
	VIII 19-20	115	88.2— 6.1	18.4	1		66.1	1	9.3
	IX 2-4	123	45.3—11.2	23.8	6	74.0—15.4	29.6		
	IX 17	28	52.3—26.9	37.5	1		39.8		
	X 2-3	6	51.3—18.1	39.9	2	51.2—38.8	45.0		

體長 6 mm 以下は略す。



第 2 圖 全長約 4.2 mm 稚魚



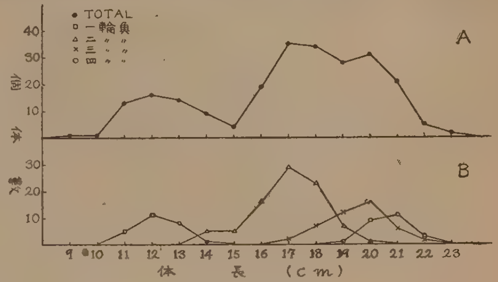
第 3 圖 全長約 6.0 mm 稚魚

即ち數量的に最も多いのは 8 月であり、コアマモの地帶に多く、アマモ (*Z. marina*) の所に比較的少い。夏の間、潮間帶の藻場に棲息する幼魚は大體體長 60 mm 位までであり、これより大きい魚はやゝ深所に移る樣である。

1940 年 10 月 22 日、三谷市場採集の灣奧の角建のもの 50 尾平均は 7.94 cm ($\sigma=\pm 1.32$), 10 月 29 日、同じく三谷市場採集の舞坂沖底曳網（10 尋）のもの 101 尾の平均は 9.95 cm ($\sigma=\pm 1.45$) であつた。

8. **成 長** 6-7 月頃三河灣の角建、巾着網及び延繩によつて漁獲されるギマは體長約 9〜23 cm の大きさのものである。其の體長頻度曲線は第 4 圖 A に示した通りであり、採集時には 9 cm 以下の魚は漁獲せられず又稚魚のその生れた年內に於ける成育狀態が大體解つて居るから、圖の最小形群は前年度生れのもの即ち 2 歲魚であると考へてよい。

更に脊椎骨に見られる輪數を基として輪數の計測せられた個體に就いて輪數別に體長瀕度曲線を作ると（第 4 圖 B）前記の瀕度曲線の圖の山と一致する部分は 1 輪及び 2 輪魚群である。1 輪魚群は上述の様に 2 歳魚であるから 2 輪魚群が 3 歳である事は略誤りはない。同様に輪が 1 年に 1 本形成されるとすると 3 輪及び 4 輪魚群は 4, 5 歳魚に相當する。

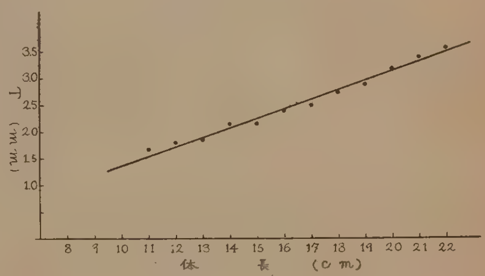


第 4 圖

別に相川[4, 5] (1937,8) がカツヲ、サバ、マグロ其の他の魚に就いて行つたと略同様な方法によつて體長 l cm と其の時の Centrum の全長 T mm との關係を求めると第 5 圖の如くであり上記體長の範圍に於いて輪數の數へられた魚に就いてこの關係は略直線式即ち

$$l = 5.65\,T + 2.32 \cdots\cdots (1)$$

で示し得やう。今 (1) 式によつて脊椎骨の Centrum の中心から輪までの距離 r_n の値より求めた l_n 即ち各輪の生ずる時の計算體長、輪數 n を有するものの T_n より求めた l_n' 即ち 6–7 月頃の計算體長及び輪數 n を有する個體の實際の體長 L_n の値は第 4 表に示す通りである。l_n' と L_n の値は略一致し 4 輪魚即ち 5 歳魚の數値が多少の隔りを示すのはその計算尾數が少なかつた爲と思はれ



第 5 圖

第 4 表

Ring n.	r_n mm	σ mm	l_n cm	T mm	σ mm	l_n' cm	L_n cm	σ cm	Total n.
1	1.17	0.14	8.93	1.77	0.09	12.32	12.20	0.80	25
2	1.95	0.11	13.34	2.49	0.20	16.39	17.01	1.23	85
3	2.69	0.13	17.52	3.04	0.15	19.50	19.51	1.26	40
4	3.17	0.16	20.23	3.46	0.10	21.87	20.76	0.86	25

る。l_n, l_n', 及び L_n の値は年齢群の平均値即ち代表値である。l_n' の値は産卵期の魚體に關するものであるから滿齡の體長を示すものであり、又輪の形成は其の年の 6–7 月と前年の 6–7 月との間に出來たものである事が明で其の形成時期を 10–11 月とすると（l_n' より求められる成長曲線から推定）伊勢・三河兩灣に於ては冬期本魚の漁獲を殆んど見ないから通稱

(4) 相川廣秋 (1937) 日本水產學會誌 Vol. 6, No. 1.
(5) 相川廣秋 (1938) 日本水產學會誌 Vol. 7, No. 2.

何歳魚と言はれる魚の大きさの範圍は實用に際しては第5表で略滿足されるであらう。

筆者等は三河灣產總數 236 尾の中 22.3 cm のもの1尾に就いて 5 輪を認めたが、この 6 歳魚は實際に於いても餘程少いものであらうと思はれる。先づギマの壽命は當地方に於いては滿 4〜5 年と考へてよいであらう。

第 5 表

Age	才	Range (cm)
0—age	當　歳	>8.93
I—age	二　歳	8.93〜13.34
II—age	三　歳	13.34〜17.52
III—age	四　歳	17.52〜20.23
IV—age	五　歳	>20.23

第 6 表

	未熟不明	♂	♀
2 歳 魚	39	8	0
3 〃	4	31	64
4 〃		8	46
5 〃			33
6 〃			1
合 計	43	47	144

延繩によつて漁獲されるギマは多少大なる 3 歳魚を混じた 4, 5 歳魚であり，角建，巾着網に於いては各年魚が混獲される。

9. **雌雄性及び生物學的最小形**　生殖巢を檢した結果を各年魚毎に示せば第 6 表の通りである。小形魚に雄が多く大形魚に雌が多い事及び性比に著しい差が認められる事は取扱つた材料が產卵期前後のものであり且つその大部分が灣奥に於て漁獲されて居る故かと思はれる。雄の生物學的最小形は 12,3 cm（2 歳）であり、雌のそれは大體 15,6 cm（3 歳）である。

雌雄同體 (Hermaphrodite) の個體は1尾も見られなかつた。

終りにのぞみ御指導を賜つた雨宮教授に感謝の意を表する。

フトモヅク *Tinocladia crassa* (OKAM.) KYLIN の生活史に就いて

新 崎 盛 敏

（東京帝國大學農學部附屬水產實驗所）

On the Life-history of *Tinocladia crassa* (OKAM.) KYLIN.

Seibin ARASAKI

SYNOPSIS

The life-history of *Tinocladia crassa* (OKAM.) KYLIN was studied. In Ise- and Mikawa- bay, the alga is found from February till the end of June, and it has only unilocular sporangia in April, May and June. After liberating swarm-spores (zoospores) from the unilocular sporangia, it begins to decay and then disappears. Thereafter no macroscopic plant-body is seen in nature till the next spring, when the young plantlets appear.

In the laboratory, swarm-spores (zoospores) from the unilocular sporangia develop in direct germination without conjugation and make the microscopic protonemal germlings (streblonemoid development). When the environmental condition is good, they grow well, but when the weather becomes warmer, some cells of this protonema (germling) are covered with a thick membrane, and their contents become granular. During the summer-time, they cease their further growth and rest in this stage till the better condition comes in, when a slender minute protonemal gametophyte sprouts out from each of these resting cells. In maturity, the gametophyte bears many multilocular sporangia, and in each of the sporangia 4–6 gametes are finally made. After escaping from the sporangium gametes swim about and they are able to conjugate. Yet, most of them not having conjugated can germinate apogamously. On the other hand, the zygote germinates directly and grows in an Anlage of the *Tinocladia* plant, i. e., the sporophyte. The apogamously germinated gamete develops into a slender microscopical germling which, afterwards, bears again multilocular sporangia in spite of unilocular sporangia. These results were observed by the culture experiments for about an year (from 1940, April till 1941, April).

After these observations, it seems to be reasonable that, in nature, the *Tinocladia* plant aestivates in the stage of the thick-walled resting cells.

ナガマツモ目 *Chordariales* に就いては SETCHELL & GARDNER (1925) の設立以來 KUCKUCK (1929), PARKE (1933), KYLIN (1933) 等の詳細なる形態學的研究があり、殊に最近 KYLIN (1940) は從來までの凡ゆる知見を綜合して困難なりし該目の大部分の分類を闡明にしてゐるが、其れによればフトモヅクは *Eudesma* 屬より除かれ、新に此物を代表種として *Tinocladia* 屬が創設されて *Tinocladia crassa* (OKAM.) KYLIN なる新學名を與へられてゐる。

フトモヅクの生活史に就いては從來何の研究も報告されてゐないが、之に近緣の *Chordariales* 中の數種の植物に就いては SAUVAGEAU (1931, 1932), PARKE (1933), KYLIN (1933), FÖYN (1934), 阿部 (1935, 1936) 等の形態的或ひは細胞學的研究があり、種々の論議はあるが、大體に於いて、肉眼的なる無性世代と顯微鏡的なる有性世代との交番があり、有性世代

の複子嚢 (multilocular sporangia) 中に生ずる配偶子は同型なる事が認められてゐる。然し之等の植物中には成熟すると體上に單子嚢 (unilocular sporangia) のみを有する物（フトモヅク、ニセモヅク等）のみならず、單子嚢と複子嚢とを同體に生ずる物（モヅク等)、異體に生ずる物（オキナハモヅク、マツモ等）あり、又同體上に有する物でも時を同じくする物、異にする物等ありて之等の子嚢より放出される游走胞子 (swarmspore, Schwärmer, zooid) の機能、行動については種々論議されてゐる。然し單子嚢よりの胞子を無性的の游走子 (zoospore) とする事については皆の意見が一致する。而して之が發芽して絲狀の微小體を生じ、此體上に複子嚢を有する様になるが、複子嚢に作られる配偶子の接合は未だ之を見た報告がなく、Kylin は之を diploid の配偶子で性的機能はないものなりとし、Föyn も又性機能の缺除を認めてゐる。

筆者は 1937 年來、伊勢、三河灣地方に產するフトモヅク以下 9 種の *Chordariales* の植物について生態的研究を行ひつゝあるのであるが、得た結果を順次發表す可く、玆に第一報としてフトモヅクの生活史について稿を草する次第である。

本論文を草するに當り、恩師、三宅驥一、雨宮育作、國枝溥の諸先生に對し謹しんで感謝の意を表する。

材料及び方法

材料は愛知縣知多郡旭村新舞子及び渥美郡泉村伊川津の東大農學部附屬水產實驗所附近の沿岸に產する物について毎月大潮時 2 回宛現場に於ける觀察をなし以つて其消長を知る一方採集せる成體を實驗室内に持歸り、游走子を放出させて、培養により其生活史を究明した。材料は實驗室に持參後直ちに清淨海水でよく洗ひ、用意せる他の硝子皿に、別々に移し入れ游走子を放出せしめる。胞子は植物體の浸水後直ちに或ひは翌朝までには放出され、往々活潑なる運動をなして、負の趨光性を示し容器の暗所に集り雲狀をなす事もあるが、多くの場合は不活潑で胞子嚢よりの脫出後直ちに其附近に落下し、底部にしいたスライドガラス上に靜止して了ふのである。斯くして得た胞子は、運動活潑なる時は雲狀に集つてゐる部を注意して清淨なピペツトで取つて移し、スライドガラス上に附着せる場合には其のまゝ取り出して、他の已に準備せる培養皿中に移し入れ培養を續行した。培養液としては、採水後 1 乃至 3 ヶ月暗所に放置して自淨作用がよく行はれたと思はれる比重 1.020～1.024 の海水を脫脂綿で注意して濾過した物を用ひ、之に營養源として erd-Schreiber 液を原處方の約 2–5 倍の濃さに添加した。培養器に 200–400 c.c. の培養液を充たし、溫度は室溫の下に放置したが、室内の稍暗い場所か、或ひは時に白綿布 1 枚のスクリーンにて遮光せる狀態の下に培養した。夏季には、發芽體の成長が休止し、特異なる休眠狀態に入りて越夏する故に、培養液の換水は、月に 1–2 回適當に注加する程度に止めたが、秋冬の候には、休眠狀態より新しい活動期に入るので、適宜に根分けして他の新しい培養器に移し、換水、注水を月 2–4 回行ひ，溫度も 5–15°C に保つ様注意した。やがてかく處理した微小體上に有性生殖器官が作られる故に、其形成を見たら新しいスライドガラスを容器中に入れるか、又はスライドガラスを入れた別の容器に、成熟した部だけを取出して移し、配偶子及び接合子をスライドガラス上に附着させる。後に之等の附着發芽が見られたら、スライドガラスを取出して、別の

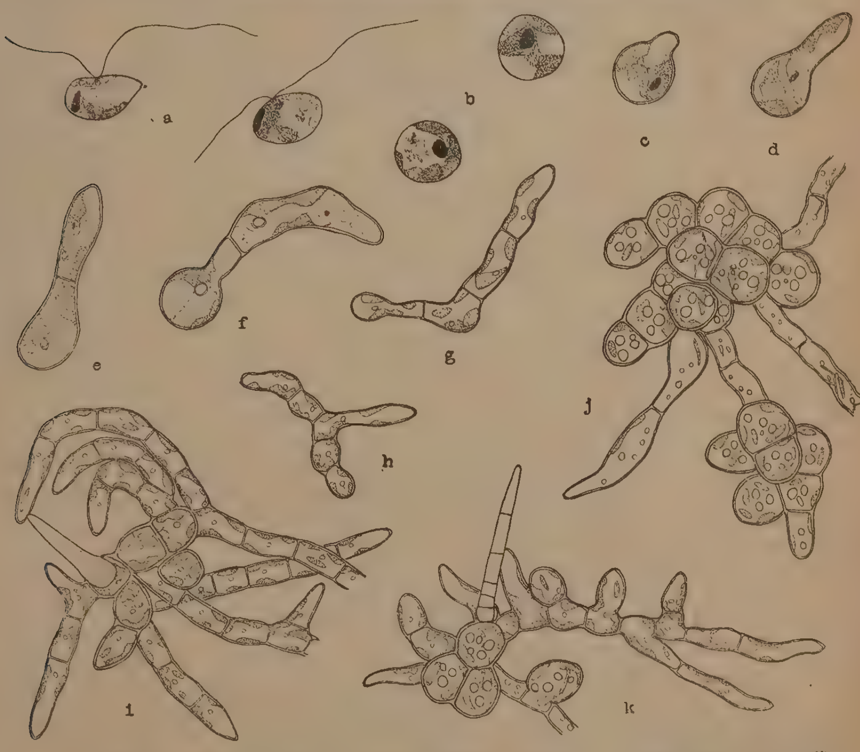
培養器中に入れて游走子體の形成を促すのである。

培養中、夏季は光線に、冬季は温度に氣を付け、秋冬の候休眠より新しい活動に移らんとする時は根分けを行つて換水、注水に留意すると、より良き結果が得られた。

觀察及び論議

植物體は低潮線下 20–50 cm 附近の礫上、岩上に、2 月末頃より現はれ始め 6 月末頃まで見られ、殘餘の期間には肉眼的植物體を見る事が出來ない。4–6 月頃成熟して、單子嚢のみを有する。單子嚢は同化絲の基部に生じ、倒卵形をなす。成熟すると頂端が破れて游走子を放出する。時に古い單子嚢壁の基部より、新しい單子嚢が重生 (proliferation) することがある。

游走子の放出は必ずしも早朝に行はれるとは限らず、午前、午後、夜間を問はず行はれ、材料がよく熟してゐる時には成體の浸水後直ちに放出開始され、多くの場合遲くとも翌朝までには行はれた。而して成體の浸水後短時間內に放出される游走子程運動が活潑であつた。



第 1 圖　a) 游走子 ×2000.　b) 休止せる游走子 ×2000.　c, d) 發芽を始む、約 1 日後 ×2000.　e) f) 發芽やゝ進む、約 3 日後 ×2000.　g) h) 約 7 日後の發芽體 ×800.　i) 原糸體狀の發芽體、直上細胞、毛出現、約 15 日後 ×800.　j) 原糸體の一部枯死し、休眠細胞殘る。約 4 ヶ月後 (4 月 16 日–8 月 22 日)、×800.　k) 休眠細胞より幼配偶體の芽出、約 6 ヶ月後 (4 月 16 日—10 月 24 日) ×800.

游走子は 5–8.5 μ×2.5–5 μ の細長い卵形で、前端は無色で尖り、後端は稍丸くなりて 1 個の眼點と色素體とを藏し、腹面より長短 2 本の纖毛を出す。長い纖毛は短い方の約 2 倍あり、前方に向ひ之を盛んに動かして前進する。運動性、趨光性共に綠藻の胞子程は顯著ならず。弱い負の趨光性を示す。接合する事なく、脫出後 10–60 分後には靜止し、纖毛を失ひ、丸まりて直徑 3.5–5.5 μ（平均 4.5 μ）の球狀となる（第 1 圖 a, b）。

活潑に游泳する游走子は稀にしか得られず、多くの場合には、單子嚢より脫出後、餘り游泳せず其附近に落下して、間もなく纖毛を失ひ丸まつて了ふのが多かつた。何れの場合でも以後の發芽生長は同じである。

やがて靜止後 12–20 時間すると、一端より發芽管 (germtube) を出して發芽を始める（第 1 圖 c, d）。眼點は發芽後も 1,2 日は殘存し、往々發芽管の方に移行するのが見られるが（第 1 圖 d, e）、やがて消滅する。發芽管はよく伸長し、分裂して、又發芽體の諸所に於いて分枝をして、所謂 *Streblonema* 狀の匍匐糸狀體を作る（第 1 圖 f, g, h, i）。匍匐體は其のまゝ伸長し、分枝を續けて大きくなり、任意の場所に於いて、2–3 本の褐藻特有の毛を直立させ、又多くの場合元胞子の附近の細胞の一部が內容に富み、直上細胞を形成することもある（第 1 圖 i）。然し時期が夏季となり、外界條件が惡化する爲めに、それ以上の成長、發育は示さず、却つて體の各細胞の內容が褪色し、顆粒狀を呈して油球狀物が多くなり、色素體も小さく少なくなる。而してやがて任意の數細胞を殘して他は枯死して了ふ。殘留細胞は內容が顆粒狀のまゝ厚膜を被りて、休眠狀態に入る（第 1 圖 j, 第 3 圖 x）。休眠細胞は夏季は其のまゝで何等の變化も示さないが、秋、冬となり外界條件が良好となると、內容が恢復してやゝ特有の色を持つ樣になり又油球狀物も少なく液狀を呈する樣になる。やがて各細胞が發芽を始め發芽管狀分枝を出し、之が伸長し、分枝して、直上絲狀體を形成する（第 1 圖 k）。休眠狀態の期間は外界條件に支配されること大なるが如く、條件の惡い時には、約 2 年（1939 年 4 月より 1941 年 8 月まで）以上も何等の發育を示さずに其儘休止し、之を根分け等して條件を良くしてやると、正常の物と同じく發芽能力を有することを見た。

斯くて得られた直上絲狀體の主幹又は分枝上に生じた小枝が、其の儘複子嚢と成り、1 列に、往々基部近くに於いては 2 列に、整列した 5–16（普通 4–6）の配偶子を藏するに到る（第 2 圖 l, 第 3 圖 y）。複子嚢と營養體小枝とは、配偶子が各 1 個の眼點を有する事、及び色素體の形狀等を以つて區別され得る。

フトモヅクと近緣の *Mesogloea vermiculata*, オキナハモヅク *Eudesma virescens*, *E. zostrae* 等については已に、Sauvageau, Parke, Kylin, Föyn 等の研究がある。*Mesogloea* では單子嚢のみを有し、游走胞子は接合せずに直ちに發芽して *Streblonema* 狀の絲狀體を作るが *Eudesma* にては兩種共、單子嚢及び複子嚢が見られ、游走胞子は何れの場合でも、接合せず直ちに發芽して、多くの場合 *Myrionema* 狀の盤狀發芽體を作ると報告されてゐる。而して之等の發芽體上に、早きは 2 週間遲くも 5–6 週間もすると、3–8 細胞が 1 列に並列してなれる複子嚢を形成し、之等の細胞は配偶子となり配偶體が成熟すると云ふ。

上記の如く、フトモヅクの游走子の發芽に際しては絲狀體となりて、盤狀體を作ることなし。此點に於いては、フトモヅクは、*Eudesma* よりは *Mesogloea* に近似して居るが、配

偶體、複子嚢の形態は、兩屬と異なる。此故に KYLIN がフトモヅクを、體形の差のみを以つて、*Eudesma* より離し新に *Tinocladia* なる屬を創設せしも妥當なる處置と思惟さる。尙ほ從來の報告によれば、*Mesogloea, Eudesma* 何れも發芽體は休眠狀態に入る事なく直ちに複子嚢を形成して成熟すると云ひ、筆者の得た結果と著しい時間的、形態的の差が見られるが、之等は種の差によると云はんよりは寧ろ、培養條件の差によるものであり、特異なる形狀をとる休眠細胞も直立糸狀の配偶體と本質的に異る物ではなく、單に生理的條件によりて採られし一時的の形態で、休止せる配偶體 (potential gametophyte)* とも云ふべきであらうと思惟する。

複子嚢は、成熟すると、頂端が裂開し、其處より配偶子が上方の物から順次に脫出して行く（第 2 圖 l)。配偶子は、色素體、1 個の眼點、2 本の纖毛を有する。游走子に似てゐるが、之より少し小さく、色素體薄く、丸まりて直徑約 4 μ 內外となる（第 2 圖 m)。活潑なる運動を有する物、及び之等の物の接合の現場は見る事が出來なかつたが、時に、2 眼點を有し形の大きい (直徑 5.5–6.2 μ) 接合子 (zygote) と思はれる物を見る事が出來た（第 2 圖 n)。之を以つて複子嚢よりの配偶子間には、少ない乍ら、接合が行はれるものと確信する。配偶子に雌雄の差を見出す事は出來なかつたが、往々、複子嚢中の配偶子全部が他の物より色素體の薄いのが見られる事があつた之が雌雄と關係あるものなりや否やは未だ判明させる事が出來なかつた。

接合子は直ちに、發芽管を出して發芽を開始し（第 2 圖 o, p)、*Streblonema* 狀の匍匐體を形成する（第 2 圖 q, r）が此際、游走子の發芽の時よりも分枝多く且分枝は密に接する。配偶子の單爲的發芽も見られ（第 2 圖 m)、此物も同樣に匍匐開張した糸狀體を形成する。兩者は、發芽體の糸狀部の直徑、色調、成長後の形態等を以つて區別する事が出來る。接合子よりの發芽體は餘り廣く匍匐せずにやがて、體の一部に於いて（元接合子の附近）水平面の分裂が起り、隆起直上して來る（第 2 圖 r)。隆起部の一細胞が他に先んじて直上し（第 2 圖 s, t)、頂端にて側枝を出す（第 2 圖 u)。更に伸長と分枝を續け、第 2, 3……の側枝を頂端に於いて、四方に側出させて、全體が伸長直上して行く（第 2 圖 v, w, 第 3 圖 z)。其間、褐藻特有の無色の毛は、匍匐體上の隆起部の任意の細胞より又、直立體の多くの分枝の基部に近い細胞より直上し、一個體上多數見られ、介生成長 (intercalary growth) をなして伸長するが、老者より順次に枯死脫落して行く。此時代の發芽體は、岡村博士 (1907) 圖示する所の、フトモヅクの軸部の成長點の圖と一致し、之がフトモヅク游走子體の始源なる事は確かである。かゝる時期までは各枝の關係が明らかに追跡出來るが、より以上發育すると追跡困難となる。

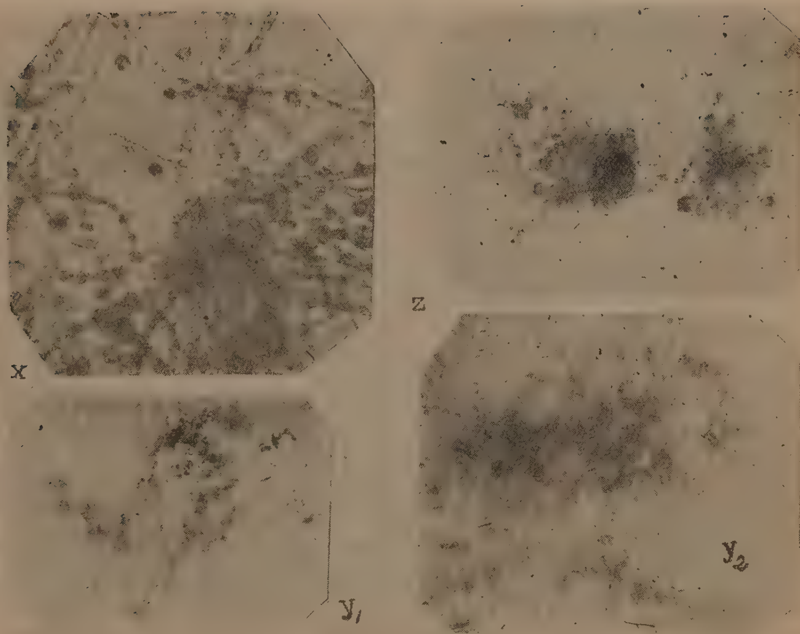
培養に於いては、今までの所、此時代の始源體より如何にして天然に於いて得られる複雜なる構造のフトモヅク體となるかを闡明することが出來ず、又得られた無性世代を成熟させて單子嚢を持たせることも出來てゐない。然し其間、游走胞子培養より配偶體形成、複子嚢の成熟まで約 6 ケ月（1940 年 4 月——1940 年 10 月)、游走子體始源の出現まで約 1 年（1940 年 4 月——1941 年 4 月)、で大體天然と一致する。

* FRITSCH (1939) の云ふのとは異る體である。

Mesogloea vermiculata, Eudesma virescens, E. zostrae, の配偶子の行動、游走子體の幼體に就いても、已に上記の諸學者が報告してゐる。それに依ると、何れの場合でも未だ配偶子の接合は見られず、配偶子は皆單爲的に發芽、生長するが、多くの場合單子囊よりの游走子の發芽體と同じく匍匐した糸狀體又は盤狀體となり、此の體上に前と同じ複子囊のみを生



第 2 圖 l) 複子囊を有する配偶體、10 月 24 日、×800. m) 休止せる配偶子及び其單爲的發芽 2 月 15 日、×800. n) 接合子 2 月 15 日 ×800. o, p, q, r) 接合子よりの發芽體、約 20 日後 (2 月 15 日—3 月 4 日)、×800, s, t) 直上部の始原現る、約 1 ケ月後 (2 月 15 日—3 月 18 日)、×540, u) 直上部出來始まる、約 1 ケ月半後 (2 月 15 日—3 月 28 日)、×540, v, w) 直上部發育し、幼フトモヅク體を形成す、約 2 ケ月後 (2 月 15 日—4 月 12 日)、×360.



第 3 圖　x) 游走子よりの發芽體の休眠狀態、4 月 16 日—8 月 4 日、×ca. 150, y_1, y_2) 複子嚢を有する配偶體 10 月 27 日、y_1 = × ca. 70, y_2 = × ca. 150, z) フトモヅグ體の始原出現 (2 月 15 日—4 月 12 日) ×ca. 150.

じたと云ふ。而てしかゝる複子嚢を持つた微小世代を 2 乃至數代くり返し、其間 *Mesogloea* 型又は *Eudesma* 型の幼體は稀にしか出現せず、規則正しい世代の交番は見られなかつたと云ふ。KYLIN は之等の植物は倍數 (diploid) の植物で、複子嚢よりは "diploide Schwärmer" を放出する物であるとして. *Eudesma zostrea* にては、天然に於いて植物體の得られぬ秋—春の間は複子嚢を有する *Myrionema* 狀の微小世代のみを數代繰返して越冬し、初夏に初めて *Eudesma* 型幼體が出現するならんと其生活史を說明してゐる。FÖYN も又 *Mesogloea vermiculata* の研究に於いて、複子嚢よりの配偶子間に接合を見る事が出來なかつた所より、該植物にては有性的機能は之を缺くならんとしてゐるが、FRITSCH (1939) は從來までの研究に於ける培養體上の複子嚢よりの配偶子の接合せぬ事を認め乍らも、培養中の狀態が往々異常となる故、其際に接合が極稀にしか見られぬからとて、天然に於いても接合が稀であり或ひは行はれぬと、早急には斷ず可からずと警告してゐる。上述の如く、筆者の觀察では接合の現場を見る事は出來なかつたが、(イシモヅクでは接合現場を見る事が出來たが)、確かな接合子と信ぜられ物を見る事が出來、又此物が發芽成長して無性世代のフトモヅク體の始源體となる過程も追跡する事が出來た。然し此物と同一スライドガラス上に、複子嚢を有する多くの糸狀體が觀られたが、恐らく之は配偶子の單爲的發芽、生長の結果作られし物と思惟さる。而して之等第 2 代目の糸狀體上の複子嚢に生ずる配偶子の行動に就いては未だ詳細なる

觀察を行つてゐないが、之等は世代の交番よりおして生活史の本道をそれた物と思惟する。

以上の結果より、フトモヅクの生活史は次の如くに説明する方が妥當ならん。即ちフトモヅクは春、初夏の候單子嚢を有する無性世代が現はれ、之より出た游走子は直ちに發芽して微小體を作るが、天然に於いて植物體が得られぬ夏季は休止せる配偶體とも云ふ可き厚膜の體細胞を以て休眠越夏し、晩秋、初冬の候に此物より眞の配偶體が芽出して體上に複子嚢を作り．複子嚢に生じた配偶子が接合して 此接合子が發芽して肉眼的のフトモヅク體に成長して生活史を完了する。

故にフトモヅクの増殖を目的として投石等を行ふに際し、投石時期としては、植物體がまだ旺盛なる生活力を有し單子嚢を多數に持つ 4–5 月頃が最適の時期ならんと思惟する。

摘　　要

1) 伊勢、三河灣産のフトモヅクの生活史を研究す。植物體は 2 月末頃より出現して、4–6 月に單子嚢を有し、游走子放出後本體は次第に枯死して行き、7 月より翌初春までは肉眼的體を見る事が出來ない。

2) 游走子は直ちに發芽して、微小の糸狀體を作り、體上の任意の細胞が厚膜となり、休止せる配偶體として休眠越夏し、やがて秋冬の候此物より直立糸狀の微小の配偶體が芽出生長して體上に複子嚢を作る。複子嚢より出た配偶子が接合し、接合子は發芽、生長してフトモヅク型の無性世代となり生活史を完了す。

3) フトモヅクの増殖を目的とする投石等は單子嚢が多く見られる 4–5 月が最適ならん。

文　　獻

(1) ABE, K.: Zur Entwicklungsgeschichte von Heterochordaria, Scytosiphon und Sorocarpus. (Sci. Report of the Tohoku Imp. Univ. Ser. 4, 1935).

(2) FOEYN, B. R.: Ueber den Lebenszyklus einiger Braunalgen, verlauffig Mitteilung. (Bergens Mus. Arbok. Naturvidensk. Rekke. 1934).

(3) FRITSCH, F. E.: The Heterotrichous Habit. (Bot. Notiser Heft. 1, 1939).

(4) KYLIN, H.: Ueber die Entwicklungsgeschichte der Phaeophyceen. (Lunds Univ. Arsskr. N. F. Avd. 2. 29, 1933).

(5) KYLIN, H.: Die Phaeophyceenordnung Chordariales. (ibid. 36, 1940).

(6) 岡村金太郎: 日本藻類圖譜、第 1 卷、(1907).

(7) PARKE, M.: A contribution to knowledge of the Mesogloeaceae and associated families. (Publ. Hartley Bot. Lab. No. 9, 1933).

(8) SAUVAGEAU, C.: Sur quelqués Algues pheospores de la rade de Villefranche. (Bull. Stat. biol. Arcachon, Tom. 28, 1931–32).

鞣皮に關する化學的研究 I.

高　倉　輝　男

(水 產 講 習 所)

I. 皮のフォルムアルデヒード吸着量

皮の主成分なるコラーゲンとフォルムアルデヒードとの結合に對する最適 pH は一定してゐない。此の兩物質の結合に就ては HIGHBERGER[1], HEY[2], DARKIN[3], MEUNIER & SCHWEIKERT[4], GERGRASS & GORGES[5], STIANY[6], THIS & SCHAFFER[7], TOMAS KEILY & FASTER[8] 等の研究がある。HEY によれば皮のフォルムアルデヒード吸着量は pH=7 に於て最も良く、GRASSER は炭酸曹達と共にフォルムアルデヒードを作用せしめるを良しとし、MEUNIER & SCHWEIKERT は pH 7 が最適なる事を見てゐる。

余は食用蛙皮のフォルムアルデヒード吸着量と時間及び pH との關係を見るため十月に捕獲し約4ヶ月間鹽藏せる千葉縣野生の A 型食用蛙（體重 400～480 g）の皮（雌雄の各 5 枚づゝを以て1組となし）を水洗し、石灰漬、脫灰等の諸準備處理を施したる後3時間野外に懸垂して乾燥せしめ、次に鋏にて出來る丈け細かく切斷して一樣に混和し、1 晝夜鹽化石灰上にて乾燥したるものを資料とした。フォルムアルデヒードの定量は沃度滴定法によつた。

實驗 1. 資料 1 g に TEORELL STENHAGEN の緩衝液 10 cc を加へ攪拌しつゝ1晝夜放置し、次に 1 時間空氣中に放置したる後更に緩衝液 10 cc とフォルマリン (36.8 %) 0.5 cc との混合液（1.7 % フォルムアルデヒード液）に浸して室温に放置し、一定時間毎に浸漬液一定量中のフォルムアルデヒードを定量して皮に吸着せられたるフォルムアルデヒードの量を求めて第 1 表に示すが如き結果を得た。

第 1 表　乾皮 100 g に對するフォルムアルデヒード吸着量

時間＼pH	3.0	3.9	4.5	5.3	5.8	6.2	7.2	7.8	8.4	10.0
1	8.8	9.6	9.7	9.9	10.1	10.2	9.9	9.6	9.3	9.3
3	8.8	10.2	10.8	11.6	12.2	12.2	11.8	11.0	10.4	10.9
3	9.2	10.0	11.4	11.9	12.6	12.3	12.3	11.4	10.5	11.2
4	9.6	11.6	11.9	12.3	12.9	13.7	13.7	12.4	11.9	12.1
15	9.8	12.4	13.4	13.8	14.4	14.6	14.2	14.2	13.7	13.8
30	9.8	12.6	13.5	14.1	14.3	14.6	14.2	14.2	14.0	14.0

第 1 表にて判る如く、皮のフォルムアルデヒード吸着量は浸漬液の pH 値に依つて異なり、pH 6 附近が最大であり且つその吸着速度も大きい。

實驗 2. 實驗 1 に於て使用せる資料と同一のもの 1 g を緩衝液にて 1 晝夜處理し、次に

pH 3〜10 の緩衝液 5 cc とフォルマリン (36.8 %) 0.5 cc (3.3 % フォルムアルデヒード液) との混液に一定時間浸漬し、吸着せられたるフォルムアルデヒードを定量して第 2 表に示すが如き結果を得た。第 1 表と第 2 表とを比較しても判る様に食用蛙皮の乾皮 1 g に對してはフォルムアルデヒードの濃度が 3.3 % と 1.7 % とではその吸着量が殆んど同一である。

第 2 表 乾皮 100 g に對するフォルムアルデヒード吸着量

時間＼pH	3.0	3.9	4.2	5.2	5.8	6.2	7.2	7.8	8.8	10.0
2	8.2	10.1	10.3	11.8	12.3	12.3	11.9	11.9	10.9	10.8
15	9.9	12.5	13.2	13.6	13.9	14.4	14.3	14.0	14.1	13.9

實驗 3. 實驗 1 に於て使用せる資料と同一の資料 1 g を pH 3〜10 の緩衝液 10 cc にフォルマリン (36.8 %) 1 cc を添加せる液 (3.3 % フォルムアルデヒード液) に浸漬し、一定時間後に吸着せられたるフォルムアルデヒードを定量して第 3 表に示すが如き結果を得た。

第 3 表 乾皮 100 g に對するフォルムアルデヒード吸着量

時間＼pH	3	4	4.6	5.2	6	7	8	9.2	10.0
1	8.1	8.5	8.6	8.9	11.3	10.9	10.5	9.9	9.4
2	8.1	9.8	10.6	10.0	13.5	12.6	13.1	12.3	10.6
3	8.9	10.0	10.9	11.2	14.4	14.1	13.8	13.4	12.8
4	11.8	11.3	12.0	14.0	15.1	14.3	14.6	14.3	14.6
15	11.8	13.6	13.6	14.3	14.9	14.4	14.4	14.2	14.0
30	11.8	13.6	13.6	14.3	15.0	14.4	14.4	14.2	14.0

以上の實驗に於て判る様に生皮のフォルムアルデヒード吸着量は pH 5 以下の酸性に於ては酸性度強まるに従つて急に小となり、pH 6〜10 の場合には pH の値によつてその吸着速度は異なるも、充分に浸漬時間經過せる後の吸收量は殆んど同一である。亦第 1 表と第 3 表とを比較するに蛙皮 1 g に對してはフォルムアルデヒード濃度が少くとも 1.7 %から 3.3 %までの範圍内に於ては其の吸收量が殆んど同一なることが分る。

II. フォルムアルデヒード吸着に對する脂肪の影響

生皮に吸着するフォルムアルデヒードの量が脂肪によつて如何に影響されるかを見るためウツボ (*Gymnothorax kidako*) (九州油津産昭和十五年九月捕獲)、マイルカ *Delphinus lengerastris Curller*) (太平洋沖にて昭和十五年十一月捕獲) 及びベニマス (*Onchorhynchus nerka*) (北海道産) の鹽藏皮を用ひその脱脂の程度を異にして此の生皮に吸着されるフォルムアルデヒードの量を測定した。

資料　鹽藏皮を水にて鹽抜きしたる直後揮發油中に浸し約 15 分間手にて充分にもむ。此には操作を 2 回繰返す。第 3 回目には揮發油中に 12 時間浸漬した。第 2 回目の處理と第 3 回目の處理とを經たるものを風乾して之れを資料とした。第 2 回處理のものは脫脂不完全にして第 3 回處理のものは脫脂殆んど完全なりと考へられた。

實驗　資料 1g 宛を種々の pH の緩衝液 10 cc 中に 1 晝夜浸し、同一 pH の緩衝液 5 cc とフォルマリン (36.8 %) 0.5 cc との混液 (3.3 % フォルムアルデヒード液) に 30 分間浸したる後殘溜せるフォルムアルデヒードの量を定量して第 4 表に示すが如き結果を得た。

第　4　表

種別	揮發油にて3回脫脂せる皮							揮發油にて2回脫脂せる皮						
皮の種類 ＼ pH	3.2	3.5	4.0	5.1	6.2	7.0	8.3	3.2	3.5	4.0	5.1	6.2	7.0	8.3
イ　ル　カ	10.1	10.6	11.6	11.2	11.4	10.9	10.6	9.2	9.5	9.3	10.0	10.8	10.1	9.8
ウ　ツ　ボ	8.1	8.3	9.1	9.5	9.6	9.6	9.2	7.1	7.4	7.6	8.2	8.2	8.0	8.0
ベ ニ マ ス	7.3	7.5	8.6	8.5	9.1	9.2	9.0	6.9	6.9	7.1	7.5	7.8	7.9	7.6

第 4 表によつて判る樣に生皮の有する脂肪の少いもの程フォルムアルデヒードの吸着量は大きく、且つ何れも pH 6 に於てその吸着量は最大である。

III. アルカリ漬に於ける窒素溶出量と pH との關係

A. 窒素溶出量と pH

鞣皮操作の途中のアルカリ漬に於て魚皮蛋白質が溶出するであらう事は考へられる。既に高野[9]は鮫皮の石灰漬に於ける溶出窒素量を 50°～100°C の溫度に於て硏究してゐるが、余は室溫に於て pH 8.28～11.81 の範圍内の燐酸鹽緩衝液による溶出窒素量を檢するため此の實驗を行つた。原料は五月下旬相模灘に於て捕獲をされ約 2 ケ月間鹽藏せるヨシキリザメ (*Prionace glauca*) の生皮 (體長 1.2 m) を用ひ、先づ生皮に附着せる肉魂を去り、水洗し、小片に切斷し、風乾して供試した。資料は全窒素 12.28 % 水分 10.84 % を有せり。

實驗　風乾皮 3 g を pH 8.28～11.81 の燐酸鹽緩衝液 50 cc 中に漬け、少量のクロ、ホルムを加へ室溫に放置し時々溶出せる窒素量を定量して第 5 表の如き結果を得た。

第 5 表　資料に對する窒素溶出量と pH 値 (資料皮に對する N %)

pH 値 ＼ 時間	23	47	71	189	211
8.28	0.0356	0.0387	0.0425	0.0473	0.0478
9.81	0.0363	0.0418	0.0449	0.0479	0.0486
10.13	0.0376	0.0425	0.0451	0.0482	0.0487
10.96	0.0401	0.0449	0.0470	0.0498	0.0500
11.81	0.0429	0.0465	0.0490	0.0522	0.0524

第 5 表によつて判る樣に pH 8.28～11.81 のアルカリ性溶液に浸漬する時に溶出する窒素量は pH の値が大きくなるにつれて大きくなるも實驗條件下に於ては 211 時間の浸漬に

於ても僅かであつて約 0.05％ にすぎず而も pH 8.28 と 11.81 との場合に於ても溶出量の差は極く小さい。

B. 窒素溶出量とアルカリ漬

資料　2 日間鹽藏せる相模灘産ゲンロクザメ (*Dalatias atromarginatus*) の皮を 12 時間流水にて洗滌脱鹽したる後細かく切斷し 2 日間日乾し、次にデシケーター中にて充分に乾燥したるものを資料とした。

實驗　乾皮 5 g 宛を 50 cc の 2％ $Ca(OH)_2$ 液、5％ $Ca(OH)_2$ 液、0.2％ NaOH 液、0.2％ KOH 液、10％ NaCl 液、1％ Na_2S 液、及び 1％ Na_2CO_3 液に夫れ夫れ漬け室温に 70 時間放置し時々浸漬液 5 cc をとり溶出せる窒素量を定量して第 6 表に示す如き結果を得た。

第 6 表　浸漬液 5 cc 中に溶出せる窒素量 (mg)

名稱	% ＼ 時間	6	21	24	30	45	46	54	70
$Ca(OH)_2$	5	—	—	1.22	—	—	1.89	—	2.39
NaOH	0.2	—	—	0.77	—	—	1.35	—	1.88
KOH	0.2	0.20	—	—	1.17	—	—	1.70	2.20
$Ca(OH)_2$	2	0.31	—	—	1.13	—	—	1.67	1.81
NaCl	10	—	—	0.95	—	—	1.80	—	2.50
H_2O	—	0.25	—	—	1.03	—	—	1.51	1.76
Na_2S	1	—	1.03	—	—	1.38	—	—	1.60
Na_2CO_3	1	—	1.38	—	—	1.79	—	—	1.87

第 6 表によつて判る如く上記實驗條件下に於て 70 時間浸漬せる時に溶出せる窒素は 10％ NaCl 液、5％ $Ca(OH)_2$ 液、及び 0.2％ KOH 液の時に最大にして他の溶液に於ては何れも殆んど相等しく差が認められなかつた。

IV. アルカリ漬に於ける膨化度

Collagen の膨化に關する研究は DEFORGE[10], LLOYD[11], PAWLOW[12] KUNTZEL[13] KUBEIKA[14] 等に依つて行はれてゐるが何れも皮粉を用ひ而も酸及び鹽基の作用並びに組織上の蛋白質の膨化等の諸問題に就て研究を行つてゐる。余は $Ca(OH)_2$ 液、NaOH 液、KOH 液、NaCl 液、Na_2S 液及び Na_2CO_3 液、に漬けたる時の膨化度並に燐酸鹽緩衝液を用ひて pH と膨化度との關係を見た。

A. アルカリ漬と膨化度

資料　2 日間鹽藏せる相模灘産ゲンロクザメの皮を流水にて 12 時間洗滌脱鹽したる後細斷し、2 日間日乾し、次にデシケーター中にて充分乾燥せしめたるものを資料とした。

實驗　乾燥皮 5 g 宛を 50 cc の 2％ $Ca(OH)_2$ 液、5％ $Ca(OH)_2$ 液、0.2％ NaOH 液、0.2％ KOH 液、10％ NaCl 液、1％ Na_2S 液、及び 1％ Na_2CO_3 液に夫れ夫れ漬け、室温に 70 時間放置し、時々攪拌し、浸漬せる生皮を取出し、その表面に附着せる液を拭ひ去り、その水分含有量を定量して膨化度を求め第 7 表の如き結果を得た。

第 7 表によつて判る如く上記各試驗の中 10％ NaCl 液に浸漬せる場合に最も良く膨化し、水と 1％ Na_2S 液に浸漬した場合に膨化度最小にして他の試驗に於ては相互に殆んどその差が認められなかつた。

第 7 表 膨 化 度

名 稱	% ＼ 時間	6	21	24	30	45	46	54	80
$Ca(OH)_2$	5			108.0	—	—	108.1		108.2
NaOH	0.2			107.5	—	—	107.5	—	107·5
KOH	0.2	13.3		—	107.8	—	—	107.4	107.9
$Ca(OH)_2$	2	92.9		—	104.2	—	—	104.1	104.1
NaCl	10	—		112.3	—	—	112.4		112.4
H_2O		92.1			99.2	—	—	99.3	99.2
Na_2S	1		99.9		—	100.1	—		100.1
Na_2CO_3	1		104.9			105 2			105.2

B. 膨化度と pH.

實驗 實驗 1 に使用せるものと同一の蛙皮一定量を燐酸緩衝液に室溫に於て 1 晝夜浸漬したる後充分に水を切り、表面の水を拭ひ去りて秤量し、此の時の重量と更に之れをデシケーター中にて充分乾燥したる後の重量を求めて水分を定量し、膨化度を求め第 8 表の如き結果を得た。

第 8 表に依つて判る様に蛙皮の膨化は實驗條件下に於ては pH 約 6 に於て最大である。

第 8 表 膨 化 度 (%)

番號 ＼ pH	5.0	6.0	6.5	7.0	8.0
1	99.9	106.9	106.8	104.9	97.1
2	101.0	107.1	107.2	105.1	99.2
3	103.1	107.3	107.1	105.3	100.3

終りに臨み御懇篤なる御指導と御校閲の勞を賜はつた大谷武夫博士に深謝の意を表す。

文 獻

(1) Highberger, J. H. & Retzsch C. E. :— J. Amer. Leath. Chem. Assoc.. **34**, 1939.

(2) Hey :— J. Soc. Leath. Trades Chem., **6**, 1922.

(3) Darkin :— J. Biol. Chem., **44**, 1920, 499.

(4) Meunier & Schweikert :— J. Soc. Leath. Trades Chem., **14**, 1935, 300.

(5) Gergrass & Gorger :— Colligium, 1921.

(6) Stiany :— Colligium, 1908.

(7) This & Schaffer :— J. Amer. Leath. Chem. Assoc., 1936.

(8) Tomas, Kelly, & Faster :— J. Amer. Leath. Chem. Assoc., 1926.

(9) 高 野 :— 日本水產學會誌, **10** (2), 1941, 79.

(10) Deforge, H. :— Halle aux Cuirs, 1, 1936, 25, 73, 97, 49, ABST., J. Amer. Leath. Chem. Assoc., **32**, 1937, 337.

(11) Lloyd, D. J. & Stockall G. :— Steasny Festschrift, 1937, 232. ABST., J. Amer. Leath. Chem. Assoc., 35, 1935.

(12) Pawlow, P. N.—I. Kall Zeitsuch., **40**, 1926, 73.

(13) Künezel, A. :—Gerber, 1927, 11.

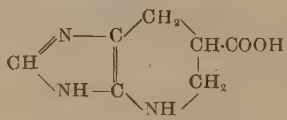
(14) Kubeika, A, & Taussig, I. :— Kolloid Chem. Beich, **22**, 1926, 150.

抄　　録

鮫肝臓の一成分・スピナシン

Ackermann, D. u. E. Müller: Spinacin, ein Bestandteil der Selachierleber. Zs. physiol. Chem., 268, 1941, 277～282.

著者の一人 Ackermann と Mohr は *Acanthias vulgaris* の肝臓に glykoko'lbetain, thymin, trimethylaminoxyd, lysin, ornithin, tyrosin, leucin, taurin, scyllit の存在を確めた以外に肝臓 20 kg より 0.94 g の新結晶性化合物を分離し其組成を $C_9H_{14}O_3N_4$ であると報告したが (Z. Biol., 98, 1936, 37)、著者等は更に此結晶に就いて研究して、其組成が $C_7H_9O_2N_3+2H_2O$ なることを決定した。著者等の研究によれば、此化合物は全く水に不溶解の銅鹽を作り、又 flavian 酸鹽及び picrin 酸鹽を作る、即ち鹽基及び酸の反應を呈す。種々の反應を調べて其構造は



であらうと。（大谷武夫）

大鮃の肝油・腸油のビタミン A 及 D 效力

Pugsley, L. I.: Vitamin A and D potencies of liver and intestinal oils of halibut (*Hippoglossus hippoglossus*). J. Fish. Res. Bd. Can., IV (5), 1940, 398-404

氏は 1938 年 4 月より翌年 5 月迄の間に捕獲した 255 尾の大鮃の肝油・腸油、その他に於けるビタミン A 及 D 效力と、不鹼化物及沃度數とを調べて次の如き結果を得てゐる。1. 魚體長は肝油及腸油のビタミン A 效力を左右する最も大きな因子の一つと見做される。2. 肝油のビタミン A 效力は肝臓の含油量と逆比例する。3. 肝油・腸油のビタミン A 效力は產卵直前に於て最大となる。4. 肝油・腸油のビタミン D 效力と魚體長、ビタミンA效力との間には何等の關係も見出し得ない。5. ビタミン A 效力は含油量と共に季節的に變化する。6. 不鹼化物はビタミン D 效力と共に增減する。7. 沃度數と他の實驗結果との間には何等の關係も見出し得ない。（山田金次郎）

Squalus sucklii (GIRARD) 肝油のビタミン A 及 D

Pugsley, L. I.: Factors influencing the vitamin A and D potency of grayfich liner oil *Squalus sucklii* (Girard). J. Fish. Res. Bd. Can., IV (5), 1940, 312～322.

氏は 1936 年の 11 月より翌年の 10 月迄に捕獲した 242 尾の grayfish の肝油に就て、そのビタミン A 及 D を Carr-Price 法及びスペクトル法に依つて檢し、次の如き結果を得た事を報告してゐる。1. 肝油のビタミン A 含有量は大きく、全資料の平均値は 3,330 靑價（油 1 g に對し）である。2. 肝油のビタミン A 含有量と性、捕獲時季との間には關係がないが、成熟した雌魚、體長の大きな雄魚、黃色の濃い肝油を有してゐる魚は靑價が大きい。3. 肝油のビタミン D 含有量は小さく、肝油のビタミン A 含有量、魚體長との間には關係がない。4. 腸油のビタミン A 含有量は大きいが、魚體油のビタミン A 含有量は小さく且又、幼魚の肝油のビタミン A 含有量も小さい。（山田金次郎）

雜　　錄

岡田光世教授逝く

水產講習所教授岡田光世氏は臨時應召中昭和十六年七月十八日濱松市に於いて急逝された。

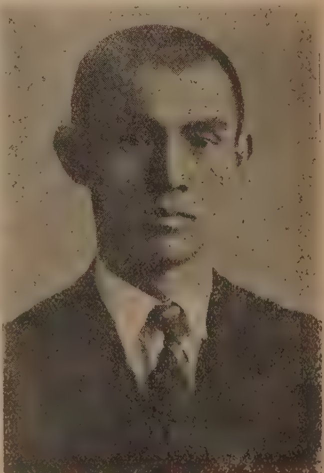
氏は本會創立當時抄錄委員を委囑せられ、昭和八年より同十年迄編輯幹事、同十一年以來常議員並びに編輯委員として雜誌編纂に盡力された外，常に外國の文獻を讀まれては、數多の抄錄を寄せられ、本邦水產學の進步發展に寄與せられ、又屢々雜錄を寄稿し，世界の水產學界の動向を紹介された。尙氏は數度に亙り本會に多額の金員を寄附され經濟上からも本會の發展に盡された。

氏は明治三十五年六月二十五日、東京府士族岡田哲藏氏の長男として、東京市麻布區笄町に生れ、笄尋常小學校、東京府立第一中學校、第一高等學校を經て、東京帝國大學理學部物理學科に入學、大正十五年三月その學業を終へられた。

大學卒業後、東京帝國大學助手となり、更に研鑽を積まれ大正十五年十二月一年志願兵として電信第一聯隊に入營、昭和四年工兵少尉に任官せられた。

此より先、昭和二年十二月、水產講習所技師に任ぜられ、其後水產講習所教授に轉じ、又昭和十六年四月には日本學術研究會議測地學及地球物理學本邦委員を依囑せられ今日に至つた。其の間、昭和六年二月より昭和七年三月までドイツ國に留學、海洋漁場學を修得された。

氏が水產學方面に殘された業績は、文獻目錄にも見られる通り、多方面に涉つて居るが、そのうち最も主力を注がれたのは海洋學及び製造物理學の方面であつた。現在我々の製造物理學に關する知識の大部分は氏に依つて研究され、氏に依つて體系付けられたものであると言つても過言ではない。特に冷藏庫中の對流、罐詰の熱傳導の研究は氏の業績中主なもので此に對する氏の功績は非常に大きい。海洋學の方面に於いては特に沿岸の海況の觀測に基く數理的解析に力を盡し、海水の混合、海水の流動に關する數多くの報告が出版されて居る。水產業に取つて重要な沿岸地帶の海洋學の發達は氏の研究に待つ所が非常に大きかつた。又、魚群の運動に及ぼす電流の影響に關する研究は、各地の發電所の堰堤に設けられて居るフイシユ・スクリーンとして實を結んで居る。此のやうに水產學上數多くの不滅の功績を殘されたが、然し、あらゆる科學の飛躍的進步が要望される今日の時局下に於いて、殊に、漸く科學的體系が整備され始めた水產學界から、此のやうな有力な研究者の一人を失つたことは、單に本會の損失であるばかりでなく、實に我國の一大損失と言はざるを得ない。



故岡田光世教授

氏の明敏な頭腦と勤勉な性格とは夙に人の認める所であり、又、生來の天性と嚴父の御訓育とに依つて、几帳面で綿密な性質を備へられ、自分自身に對して頗る嚴格であるに拘らず、他人に對しては至つて寛容であり、氏に接する者は誰でも、その良く修養せられた人格に敬服しない者はなかつた。

氏は弓道を嗜まれ、高等學校在學中は弓道部の重鎭として活躍され、又終生暇ある每に庭前に於いて弓を引かれて居た。また有事の際に備ふる爲め馬術を修めて居た。

生前氏はその勳功に依り正五位に敍せられ、勳六等瑞寶章を賜る。享年四十歳。御遺族は御兩親並びに未亡人玉枝氏、令息眞人氏等二男二女があり東京に在住されて居る。
本會は氏の御逝去を悼むと共に、謹しんでその御冥福を祈る。 （竹内能忠）

著 者 目 錄

故岡田光世教授と御親交のあつた方々の御援助により下記の著作目錄を作る。 （岩田義一）

略號 SK： 水產講習所試驗報告（研究報告） SO： Journal of the Imperial Fisheries Institute SD： 水產物理談話會會報 NS： 日本水產學會誌 KK： 海洋の科學 KD： 海洋學談話會講演要旨（ ）內の氏名は共著者。

大正 12 年 (1923)

(1) 試合に就いて 反求會（一高弓術部反求會）創刊號、pp. 13–14.

昭和 2 年 (1927)

(2), (3) An Oscillating Function of Varying Period and its Application to Geophysical Problems. Part II. On the Pulsation of Terrestial Magnetism. (Yasutaro Kato). Part III. An Application of the Theory of some Linear Integral-Equations. (Yasutaro Kato) Journal of the Faculty of Science, Section 1. Vol. 1, (with plate 1). pp. 399–416.

昭和 3 年 (1928)

(4) 冷凍に就いて 水產新報、昭 3, 5, 7 より 4 回。
(5) 電氣スクリーンの話 日本水政新聞、昭 3, 12, 9 より 5 回。

昭和 4 年 (1929)

(6) 鹽水冷凍の物理的研究 SK 24 (2) pp. 61–78.
(7) A Study on Brine Freezing of Fishes. SO 24 (2) pp. 46–63.
(8) 電流ノ魚類ニ及ボス作用ニ就テ（第一報）SK 24 (2) pp. 79–86.
(9) On the Action of Electric Current on Fishes. I. Excitation and Narcosis. SO 24 (2) pp. 64–72.
(10) 電流ニ依ル魚群ノ指導 SK 24 (5) pp. 153–160.
(11) Note on leading the Movement of Fish Groups by Electric Current SO 24 (5) pp. 124–128.
(12) 電流と魚群の運動 I. SD. pp. 1–4.
(13) 電氣スクリーンの研究 水產新報、昭 4, 6, 25 より 5 回。
(14) 電氣スクリーンに就いて 電氣協會會報、85, pp. 1–7.
(15) 電流ノ魚類ニ及ボス作用ニ就テ（第二報）魚群ノ進行ヲ阻止スル作用 SK 25 (1) pp. 1–8.
(16) On the Action of Electric Current on Fishes. II. Electrophobotaxis of Fishes in a Group. SO 25 (1) pp. 1–11.
(17) 電流と魚群の運動 II. SD. pp. 17–20.
(18) 冷藏庫の一問題 水產新報、昭 4, 1, 1.

(19) 電氣魚群指導裝置 水產新報 4 回.

昭和 5 年 (1930)

(20) 湖河魚族の進路を制限する電氣スクリーンに就いて 電氣工學 19 (1) pp. 13-17.
(21) 冷藏庫内の氣流 I. 空間の幅及び高さと渦流の形及び流速に就いての模型實驗（廣瀬郁郎、成澤不二男）SD. pp. 201-204.
(22) 冷藏庫内の氣流 II. 對流内の溫度及び濕度の分布に就いての模型實驗（和田英夫、安田秀明）SD 271-274.
(23) 冷藏庫内の對流 水產新報 3 回。

昭和 6 年 (1931)

(24) 模型による相模灣の定常海流 （三善清旭）SD. pp. 283-286.
(25) 冷藏庫内ノ氣流 I. 低溫ノ天井ト高溫ノ床トノ間ノ對流ニ關スル實驗ノ結果ニ就テ SK. 26 (2) pp. 73-80.
(26) Circulation of Air in a Cold-Storage Warehouse. I. Preliminary Experiments on Convection Current in a Rectangular Chamber Cooled above and Heated below. SO. 26 (2) pp. 69-78.

昭和 7 年 (1932)

(27) 歐米の海洋研究所 SD. pp. 630-654.
(28) Scripps Institution of Oceanography の理化學新館 NS. 1 (1) pp. 49-50.
(29) 北海道近海に於ける鮪漁業、藤井知之 NS. 1 (1) p. 35.
(30) 鮭鱒類の前稚魚期に於ける心臓の鼓動數及び鰓呼吸數の變化、渡邊宗重 NS. 1 (1) p. 42.
(31) 海水の溶解酸素飽和度の圖計算 NS. 1 (2) p. 109.
(32) Copenhagen 常置國際海洋調査會議第二十四回總會議事錄 NS. 1 (2) pp. 109-110.
(33) タラ漁業に於ける Vigneron-Dahl 式トロールと Steam Otter Trawl との能率の比較、Hickling, C. F. NS. 1 (2) p. 89.
(34) 地震と漁獲、Terada, T. NS. 1 (2) pp. 90-91.
(35) 吹送流を觀測から求むる方法、Palmen, E. NS. 1 (2) p. 90.
(36) トロール嚢網の目合、Dadis, F. M. NS. 1 (3) pp. 148-149.
(37) 春期に於ける東京灣の卵の分布と海況、Kurasige, H. NS. 1 (3) p. 149.
(38) 顚倒式深海寒暖計の示度更正公式、Hidaka, K. NS. 1 (3) p. 159.
(39) 冷藏庫内部の氣流の研究 機械 昭 7, 7. pp. 6-10.
(40) 自然對流に因る冷藏庫内の定常氣流とその模型實驗に就いて NS. 1 (4) pp. 171-177. 日本冷凍協會誌 (85) pp. 24-30.
(41) 1931 年の北部 Norway に於けるコッドの組成、Sund, O. NS. 1 (4) pp. 204-205.
(42) コッドの標識放流、Sund, O. NS. 1 (4) p. 205.
(43) 1931 年のコッドの漁期中に於ける Vestfjord の水溫、Rollefsen, G. NS. 1 (4) p. 205.
(44) コッドの漁期中に於ける Vestfjord の海況、Jens, E. NS. 1 (4) p. 205.
(45) Fresh Water Biological Association of the British Empire の研究所 NS. 1 (4) pp. 171-177.

(46) 寺尾新：優生學と生物學的方法 NS. 1 (4) pp. 217–218.

昭和 8 年 (1933)

(47) 自記潮流計 NS. 1 (5) pp. 244–252

(48) 太平洋東岸のニシンとそのアラスカに於ける漁況、Rounsefell, G. A. NS. 1 (6) pp. 309–311.

(49) アラスカ東南部に於けるニシンの豐凶、 Rounsefell, G. A. NS. 1 (6) pp. 311–312.

(50) サケ・マスの溯下と水車、 Otterström, C. V. NS. 2 (1) p. 39.

(51) 日本學術振興會の設立 NS. 2 (1) p. 45.

(52) 畸形胚を有するコツド卵、 Rouefsen, G. NS. 2 (2) p. 95.

(53) Vestfjord に於けるコツド漁場の海水の成層、 Eggvin, J. NS. 2 (2) pp. 96–97.

(54) 被壓顚倒寒暖計の指度更正公式、Schumacher, A. NS. 2 (2) p. 101.

(55) 海洋觀測の結果の整理に用ひる計算圖表、Möller, L. NS. 2 (2) p. 103.

(56) 日本學術振興會の事業 NS. 2 (2) pp. 102–103.

(57) アゾレス群島に於けるマグロ漁業、Ferreira, P. E. NS. 2 (4) p. 205.

(58) 米國に於ける電氣スクリーン 電氣工學 22 (7) pp. 295–298.

(59) 模型ニ依ル近海ノ海潮流ノ實驗 I. 相模灘ノ潮汐及ビ潮流 (圖版 1–15) (三善淸旭) SK. 29 (1) pp. 13–20.

(60) Experimental Studies of the Water Movement in Coastal Regions of the Sea. I. Tidal Oscillations in Sagami Bay. (Pls. 1–15) (Miyosi, K.). SO. 29 (1) pp. 15–28.

昭和 9 年 (1934)

(61) R. R. S. Discovery II. NS. 2 (6) p. 328.

(62) 北海のマグロ、Delsman, H. C. NS. 2 (6) p. 328.

(63) Estimation of the Steady Surface Current in Coastal Waters based on the Observation of Salinity and Soluble Silicate Content. NS. 3 (3) pp. 121–124.

(64) 新しい機械的自記潮流計. Thorade, H. NS. 3 (4) p. 226.

(65) 鹽分、珪酸鹽の分布から沿岸表層の定常流を推定する試み KD. 43.

(66) 鹽分、珪酸鹽の分布から沿岸表層の海流を概定する便法 KD. 51

(67) 海流 實驗治療、155. pp. 24–25.

昭和 10 年 (1935)

(68) A Graphical Method of Determining Ocean Currents. NS. 3 (5) pp. 231–234.

(69) 冷藏庫内ノ氣流 II. 冷藏庫内ノ氣流ノ實測ト模型ニ於ケル其ノ再現 (圖版 32–33) SK. 30 (4) pp. 141–160.

(70) Circulation of Air in a Cold-Storage Warehouse II. Reproduction in Models of the Observed Original Circulations. (Pls. 32–33). SO. 30 (4) pp. 227–252.

(71) 模型ニ依ル近海ノ海潮流ノ實驗 II. 相模灘ノ潮汐及潮流 (第二報) (圖版 34–54) (三善淸旭) SK. 30 (4) pp. 161–170.

(72) Experimental Studies of the Water Movement in Coastal Regions of the Sea. II. Tidal Oscillations in Sagami Bay (II). (Pls. 34–45). (Miyosi, K). SO. 30 (4) pp. 253–263.

(73) Strommessungen und Ozeanographische Serienbeobachtungen der vier Länder Unter-

nehmung im Kattegat; DEFANT, A. KD. 66.
(74) Snellius expedition 報告 KD. 75.

昭和 11 年 (1936)

(75) 罐詰の打檢音 (豫報 I) 鰐罐詰の重量と打檢音の高さ (山口克己、篠田政吉) NS. 5 (1) pp. 47-50.
(76) A Method of Evaluating Stream Function for Ocean Currents. NS. 5 (2) pp. 80-84.
(77) 罐詰の打檢音 (豫報 II) 鰐罐詰の內容量と打檢音 (山口克己、篠田政吉)、 NS. 5 (4) pp. 242-244.
(78) 化學成分の分布に基く海流の推定 科學 6 (5) p. 186.
(79) 近海の海況に關する二、三の問題 科學 6 (10) pp. 453-456.
(80) Beständigkeit und Streuung bei Stromen; THORADE, H. KD. 83.
(81) 鹽分、珪酸鹽の分布から海流の流線を求める方法 KD. 85.
(82) Strombeobachtungen am Nordausgange des Kattegats; THORADE, H. KD. 94.
(83) Die Strömungen im Barentsmeer im Sommer 1927 aus Grund der Dichteverteilungen. KD. 96.
(84) 鰐罐詰の重量と打檢音の高さ (第二報) (篠田政吉) 日本水產學會東海大會記錄、pp. 81-82.
(85) 三河灣奧部に於ける海水の混合に就て (篠田政吉) 日本水產學會東海大會記錄、pp. 82-83.
(86) 魚を凍らせて乾かす新式の冷凍乾燥法 讀賣新聞、昭 11, 7, 26, 28.

昭和 12 年 (1937)

(87) An Approximative Calculation of the Turbulent Ocean Currents. NS. 5 (6) pp. 341-345.
(88) Deviation of the Calculated Ocean Current due to Turbulence. NS. 6 (1) pp. 1-3.

昭和 13 年 (1938)

(89) Use of T-S-diagram for Determining the Rates of Mixing and of Replacement of Sea Water in the Coastal Regions. I. NS. 6 (5) pp. 233-236.
(90) 水月、日向兩湖に於ける海水の潛入と水月湖に於ける硫化水素の發生 (豫報) NS. 6 (6) pp. 327-333.
(91) 魚肉の一方向の冷凍 I. NS. 7 (3) pp. 165-167.
(92) Annual Variation in the Water Temperature of the Deep Fresh-water Lake, Suganuma. 陸水學雜誌、8 (3,4) pp. 217-225.
(93) 海流の力學 物理と化學 2 (7) pp. 435-438.
(94) 海水の成分と海流 物理と化學、2 (8) pp. 506-509.

昭和 14 年 (1939)

(95) Direct Determination of Salinity of Sea Water from Chlorine Titration (Tomozirô OGAWA). NS. 7 (5) pp. 251-256.
(96) 魚肉の一方向の冷凍 II. NS. 7 (6) pp. 329-334.
(97) Two-dimensional Ocean Currents. NS. 8 (1) pp. 1-4.

(98) 昭和十年初漁期に於ける厚岸沖時不知の漁況と魚價 NS. 8 (1) p. 14.
(99) 加重平均と其の運用、福本福三 NS. 8 (2) p. 107.
(100) 鮭罐詰の眞空度、Goard, D. H. and F. Charnley. NS. 8 (2) p. 110.
(101) Stationary Upwelling and Sinking in the Sea. NS. 8 (3) pp. 115-120.
(102) 宇田道隆: 海 NS. 8 (3) p. 168.
(103) 近海の海流調査に就いて 定置漁業界、39. pp. 12-18.
(104) 最近の電氣魚梯、動力、12 (6) pp. 64-67.

昭和 15 年 (1940)

(105) Remarks on the Use of Isopycnal Charts for Calculating Ocean Currents. NS. 8 (6) pp. 281-284.
(106) 相似の法則から見た罐詰型空間内の自然對流 NS. 8 (6) pp. 325-327.
(107) 罐詰の冷却 NS. 9 (2) pp. 64-66.
(108) 日光湯湖の水溫分布と湯元溫泉の注入 NS. 9 (3) pp. 115-116.
(109) N. M. Knipovich 教授記念論文集 NS. 9 (3) p. 132.
(110) 日光湯ノ湖表面に於ける氣溫、水溫、pH の分布 (長根磐男、間庭隆雄) 陸水學雜誌 10 (1, 2) pp. 84-89.
(111) 罐詰の物理 (水產製造工學講座、厚生閣)
(112) 海況と數理 定置漁業界、40. pp. 21-24.
(113) 標準海水と海流 讀賣新聞、昭 15, 12, 14.

昭和 16 年 (1941)

(114) 角型罐詰の冷却 NS. 9 (5) pp. 208-210.
(115) 冷藏食品の乾燥と冷藏溫度、Cutting, C. L. and J. K. Hardy. NS. 9 (6) pp. 267-268.
(116) 統計科學研究會の創立 NS. 10 (1) p. 60.
(117) 内灣に於ける水溫日變化の分析 日本數學物理學會昭和 16 年年會講演アブストラクト、p. 47.
(118) 着色板と透明度 (三善清旭) KK. 1 (1) pp. 20-23.
(119) 波浪と風、Frank, H. KK. 1 (1) p. 57.
(120) 罐詰の加熱と冷却 (I). 罐詰時報、20 (6) pp. 96-103.
(121) 北太平洋東西兩岸に於ける夏の水溫變化 KK. 1 (2) pp. 101-102.
(122) 海水の密度を計算する爲の Thompson 圖表 KK. 1 (2) pp. 41-42.
(123) 罐詰の加熱と冷却 (II) 罐詰時報、20 (7) pp. 81-90.
(124) 冷凍の物理 (奥野博) (水產製造工學講座、厚生閣)
(125) 海流の科學 子供の科學、4 (8) pp. 26-29.
(126) 海の話 青年、26 (8) pp. 183-189.
(127) 海洋觀測器械の話 (1) 海流瓶 I. KK. 1 (4) pp. 45-50.
(128) 海洋觀測器械の話 (2) 海流瓶 II. KK. 1 (5) pp. 23-27.
(129) 冷藏せる魚の大小と重量損失 NS. 10 (3) pp. 135-138.
未刊 乾燥の物理 (井上直一) (水產製造工學講座、厚生閣)。

日本水産學會例會

十二月例會。十二月十三日（第二土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催、下記の講演あり。

1. 朝持と夕持との漁獲量の相違……………………………………宮本秀明氏（15 分）

2. タラ底曳網の模型實驗…………………………………………今村　豊氏（15 分）

3. 網の形二、三………………………………………………………岩田義一氏（30 分）

一月例會。一月十七日（第三土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催、下記の講演あり。

1. カムサツカで漁獲される鮭鱒群に關する一二の知見…………………宮崎千博氏（30 分）

午後の例會は二月二十一日（第三土曜日）、三月十四日（第二土曜日）に開催の豫定。

會員移動

入會。飯澤慶一郎氏　井口正彥氏　今村　豊氏　高木幸三郎氏

退會。上野　淸氏

山本精二氏	昭和十六年九月一日戰死
木村　稔氏	昭和十六年九月十九日逝去

謹みて哀悼の意を表す。

昭和十六年十一月廿日印刷
昭和十六年十一月廿五日發行
第十卷 第四號

編輯兼發行者　大谷武夫
東京市深川區越中島水產講習所內

印刷者　嶋　誠
東京市神田區美土代町十六番地

印刷所　三秀舍
東京市神田區美土代町十六番地

本號㊕定價 70 錢　送料 4 錢
年 6 回發行
1 年分前金 4 圓（送料 36 錢）增大號別

發行所　日本水產學會
東京市深川區越中島水產講習所內
振替口座東京 五九五二九

發賣所　岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町
電話九段 (33) 代表番號 0187 (4)
振替口座東京 二六二四〇